Аудио Видео Электроника Компьютер КВ+УКВ Связь СКТВ

РАДІОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

http://www.ra-publish.com.ua

№ 9 (181) сентябрь 2008



Издательство Радіоаматор

Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№ 09 (181) вересень 2008

Щомісячний науково-популярний журнал
Зареєстрований Держкомінформполітики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, №507, 17.03.94 р.
Засновник - МП "СЕА"
Київ, Видавництво «Радіоаматор»

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
r_amator@ra-publish.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво «Радіоаматор»
С.М. Січкар, директор,
тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,
А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
тел. 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, підписка та реалізація,
тел. 573-25-82, val@sea.com.ua

Підписано до друку 28.08.2008 р.
Дата виходу в світ 15.09. 2008 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435
Тираж 10000 прим.
Ціна договірна

Віддруковано з комп'ютерного набору в друкарні «Аврора Принт» м. Київ, вул. Причальна, 5, тел. (044) 550-52-44

Реферирується ВИНИТИ (Москва):
Журнал «Радиоаматор», Киев.
Издательство «Радиоаматор»,
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

СОДЕРЖАНИЕ

аудио-видео



Уважаемые читатели, коллеги!

Напоминаем, что **продолжается конкурс-акция «Мобильный трансформер»** среди авторов и читателей на лучшую статью о переделке, нецелевом использовании и аппаратной модификации мобильного телефона. Статьи будут размещены в рубрике "Современные телекоммуникации".

Это могут быть как оригинальные авторские решения по изготовлению приборов и устройств на базе мобильного телефона, так и использование телефона в качестве узла иного технического решения. Конкурс стартовал с 1 февраля 2008 года, и его итоги будут подведены в феврале 2009 года.

Также обращаем Ваше внимание на **анкету**, опубликованную на стр.58. Самые подробные и конструктивные ответы мы обязательно **отметим подарками** (для связи укажите любой удобный для Вас электронный или почтовый адрес или телефон).

Напоминаем, что **продолжается подписная компания** на журналы издательства "Радіоаматор" на **второе полугодие 2008** года. Оформить подписку на журналы "Радіоматор", "Радио Компоненты" и "Электрик" можно оформить в любом почтовом отделении вашего города.

Подписной индекс: 74435 ("Радіоаматор"), **48727** ("Радио Компоненты"), **22901** ("Электрик")

Свои пожелания и предложения отправляйте на адреса:
r_amator@ra-publish.com.ua;
ra@sea.com.ua.
либо в бумажном виде по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 50.**

С уважением, редакция журнала «Радіоаматор»

Требования к авторам по оформлению материалов в журнал «Радиоаматор»

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий.

В начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводить основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п.

Статьи можно присылать в двух вариантах: напечатанные на машинке или распечатанные на принтере и в электронном виде (набранные на компьютере в любом текстовом редакторе).

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилия автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в электронном виде. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов. Схемы желательно предоставлять в векторной форме. Шрифты дожны быть переведены в кривые.

Восстановление звука радиотелефона Panasonic KX-TC1045RUB

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

Вышедшая из строя динамическая головка 57P03YA-EB стала причиной повреждения встроенного в БИС мостового усилителя звуковой частоты, в результате чего базовый блок телефонного радиоудлинителя-автоответчика Panasonic KX-TC1045RUB в любом режиме стал воспроизводить звуковые сигналы очень тихо, на пороге слышимости. Длительный поиск в магазинах и на рынках и последующая замена микросхемы с сотней выводов (рис.1) с непредсказуемым результатом ремонта автора не прельстила. Поэтому проблема устранения неисправности была успешно решена «в лоб»: сборкой и установкой в базовый блок радиотелефона несложного модуля усилителя звуковой частоты

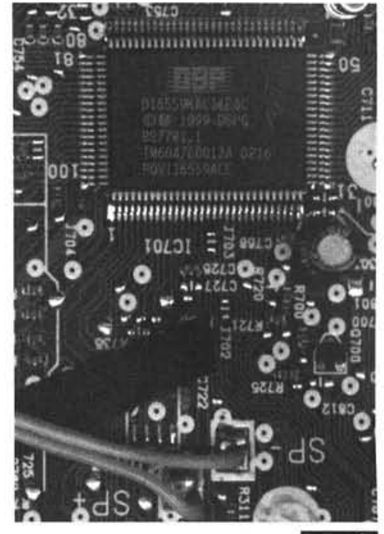


рис.1

Еще во время прозвонки цепей телефонного аппарата чувствительным звуковым пробником стало ясно, что не получится ограничиться сборкой лишь одного УМЗЧ, поскольку в «остатки» полезного звукового сигнала подмешивался цифровой шум, воспринимаемый на слух в отсутствие полезного сигнала как тихий неприятный непрерывный свист. В результате недолгих тестов появилась схема простого 4-транзисторного усилителя с автоматическим аналоговым включением/выключением питания (**рис.2**). Решение собрать этот модуль полностью на транзисторах было продиктовано тем, что транзистор – всегда транзистор и у радиолюбителей, и у профессионалов. Тем более в магазинах в любое время можно найти сотни типов подходящих на текущий момент транзисторов, а нужной микросхемы из статьи в журнале может не оказаться не только в личных закромах, но и в крупном специализированном магазине, что в итоге снижает повторяемость конструкции без ее существенной переработки.

Усилитель мощности построен на транзисторах VT4–VT7. Цепочка R2C3 отфильтровывает высокочастотный шум, а R14C10 предотвращают самовозбуждение усилителя на высоких частотах. Подбором сопротивления резистора R3 на выводах эмиттеров VT6, VT7 устанавливается напряжение, равное примерно половине напряжения питания усилителя, а с помощью R8 устанавливается его желаемая чувствительность. Выходная мощность усилителя около 0,3 Вт при работе на нагрузку 8 Ом.

Чтобы в паузах работы усилитель не усиливал и не воспроизводил шум шины питания базового блока телефонного аппарата, установлен электронный ключ, реализованный на транзисторах VT1–VT3. Когда на выходах неисправного мостового усилителя (выводы 32, 33 IC701 – **рис.1**), а также, контактных площадках SP1–, SP+ появится полезный звуковой сигнал, его уровень заметно превысит уровень шума. Этот сигнал будет усилен транзистором VT1 и детектирован диодами VD1, VD2. Напряжение на обкладках конденсатора C8 превысит 5 В, полевой транзистор VT2 откроется, вслед за ним откроется и VT3, следствием чего станет то, что на УМЗЧ поступит напряжение питания около 8 В и он заработает. При наличии полезного сигнала звуковой частоты на входе самодельного модуля усилитель начинает работу практически мгновенно, а отключается спустя 2...3 с после наступления паузы в звуковом сообщении.

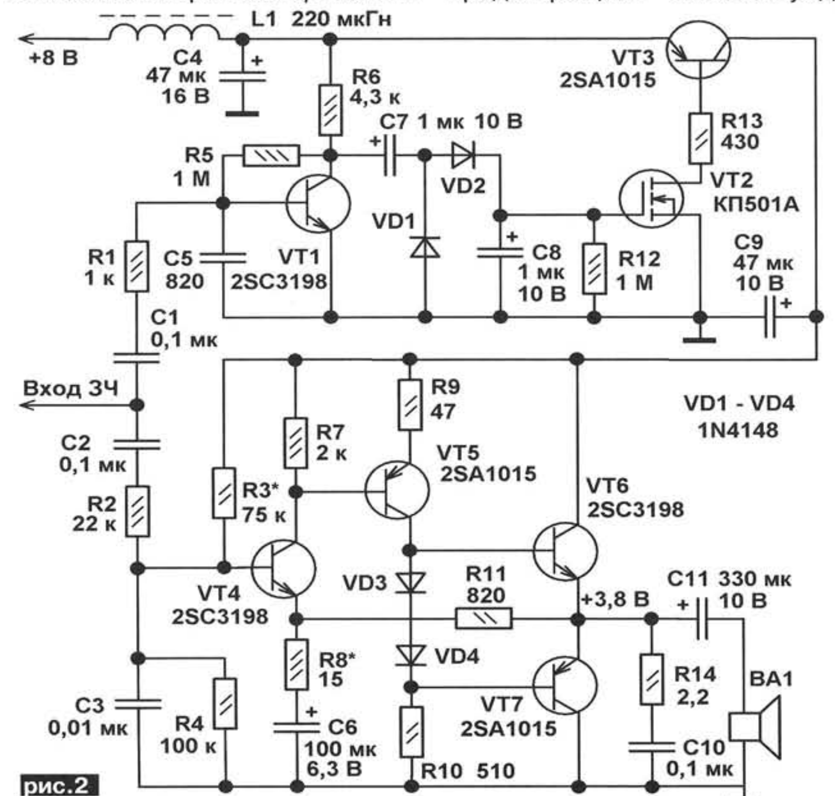


рис.2

Конструкция и детали

Вместо транзисторов 2SA1015 можно использовать любые из серий SS8550, 2SB1116, 2SA643, КТ3107, КТ6112, КТ668, КТ686.

Транзисторы 2SC3198 можно заменить любыми из серий SS8050, 2SD1616, 2SC2710, КТ3102,КТ645,КТ6111. Все биполярные транзисторы желательно применить с коэффициентом передачи тока базы более 300. Вместо маломощного полевого транзистора КП501А можно применить любой из ZVN2120, BSS124, BSS88, КП501, КП502, КП504. Не забывайте,что упомянутые полевые и биполярные транзисторы имеют несовпадающую со своими аналогами цоколевку. Все диоды – любые

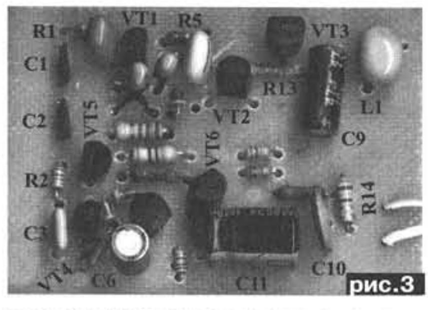


рис.3

маломощные кремниевые,например КД503, КД512, КД521. Дроссель L1 применен промышленного производства от неисправного устаревшего отечественного видеомагнитофона. Оксидные конденсаторы серии К53,К50 или импортные,остальные – любые малогабаритные керамические на рабочее напряжение не ниже 16 В. Все детали конструкции могут быть смонтированы на плате размерами 52x40 мм (**рис.3**).

Собранное и настроенное устройство подключается к цепи питания телефона так, как показано на **рис.4**. В центре расположена микросхема с обозначением на корпусе ВА08. Вход усилителя подключается к плате радиотелефона так,как показано на **рис.1**: к одной из контактных площадок,куда ранее подключалась неисправная динамическая головка. Также можно использовать один из выводов микросхемы IC701.

По предложенной методике необязательно действовать в полном соответствии со схемой, показанной на **рис.2**,можно восстанавливать работоспособность не только других моделей телефонных аппаратов, но и, например, радиоприемников с БИС, где все узлы выполнены на одной микросхеме,а также DVD-проигрывателей, умных игрушек, говорящих часов.

Интеграцию УМЗЧ в многофункциональные микросхемы (как это сделано в данном радиотелефоне), где этого можно избежать (старожилы еще могут вспомнить К174ХА10), можно считать плохим тоном, поскольку такая типовая и частая неисправность, как выход из строя УМЗЧ, может сделать ремонт устройства как экономически нецелесообразным, так и физически невозможным по причине отсутствия редкой многофункциональной микросхемы.

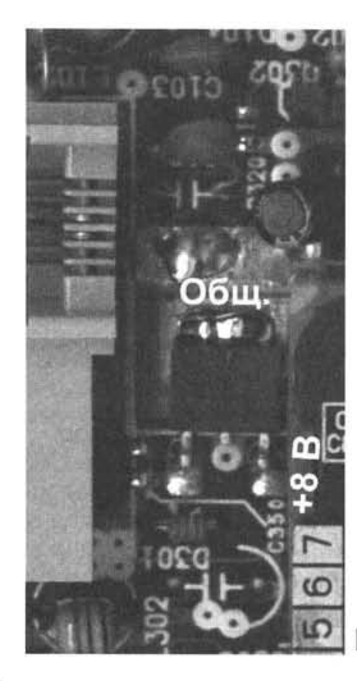
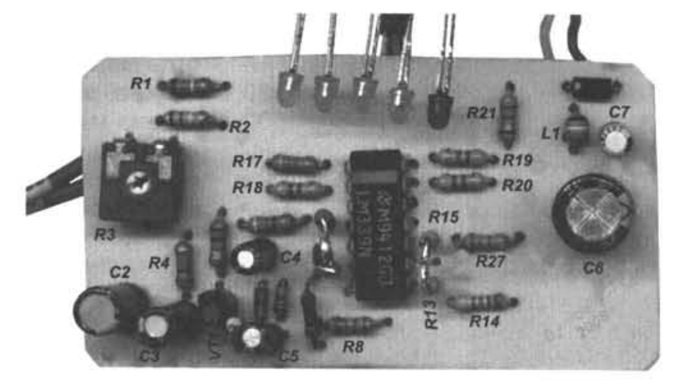


рис.4

Логарифмический индикатор уровня на счетверенном компараторе

А.Л. Бутов, с. Курба, Ярославская обл.

Предлагаемый для повторения простой четырехразрядный светодиодный индикатор уровня звукового сигнала предназначен для встраивания в компьютерную акустику, компьютерные системные блоки, самодельные звукоусилительные и звукообрабатывающие устройства

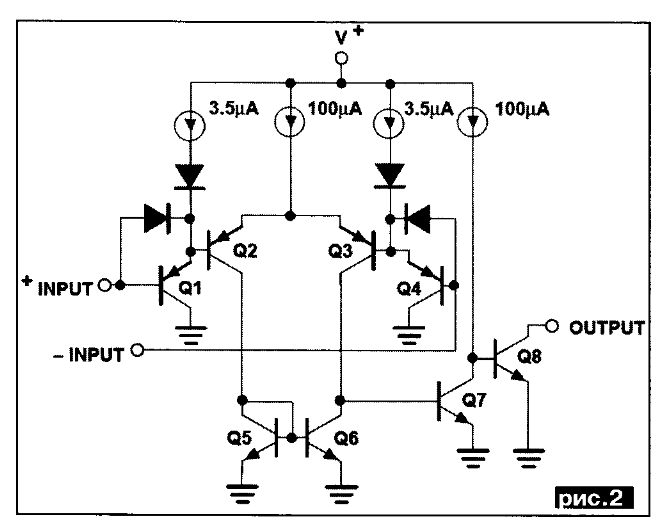


Логарифмический индикатор уровня построен на счетверенном компараторе LM339N. Такое решение несколько усложняет устройство в сравнении с тем, если бы его строить на одной из специализированных микросхем-индикаторов уровня сигнала. С другой стороны, устройства на специальных микросхемах могут быть доступны для повторения лишь до тех пор, пока выбранные микросхемы выпускаются промышленностью и есть в продаже, а устройства, собранные с применением микросхем общего назначения, при необходимости могут быть легко перестроены под применение других типов микросхем.

Принципиальная схема устройства показана на **рис.1**. Звуковые сигналы левого и правого каналов, пройдя через резисторы R1, R2, суммируются на подстроечном резисторе R3. Использование для индикации уровня сигналов двух каналов только одной светодиодной шкалы не вносит каких-либо неудобств при контроле уровня воспроизводимых фонограмм, но может вызвать некоторые затруднения, если такой индикатор будет использоваться в звукозаписывающих устройствах. В таком случае будет целесообразным изготовить по индикатору на каждый звуковой канал или использовать переключатель для поочередного контроля уровней сигналов.

Сигнал звуковой частоты усиливается транзистором VT1, после чего поступает на выпрямитель, собранный на диодах VD1, VD2. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C5, нагрузкой детектора служит резистор R8. Компараторы микросхемы DA1 включены таким образом, что, когда напряжение на прямом входе превысит напряжение на инвертирующем входе какого-либо компаратора, включится соответствующий светодиод HL1–HL4. Функциональная схема одного компаратора показана на **рис.2**. Светодиоды подключены к выходам компараторов таким образом, что напряжение, коммутируемое выходным транзистором Q8 любого компаратора, не превышает прямого падения напряжения на

рис.1



светодиоде, которое составляет около 2 В. Такое включение позволяет резко снизить уровень помех от переключающихся транзисторов компараторов. Меломаны, возможно, замечали, что если, например, с помощью подстроечного резистора или другим способом управлять длиной светящейся шкалы, например, в кассетных магнитофонах «Маяк», то при отсутствии полезного звукового сигнала заметны создаваемые индикатором помехи. В рассматриваемом устройстве для предотвращения проникновения помех в звуковой тракт также используется LC-фильтр на дросселе L1 и конденсаторах C6, C7. При постепенном повышении уровня входного сигнала светодиоды HL1–HL4 включаются последовательно. Постоянно светящийся светодиод HL5 обозначает начало шкалы.

Применение в индикаторе светодиодов с повышенной светоотдачей позволяет значительно снизить ток через каждый светодиод, что положительно сказывается на экономичности индикатора. Максимальный ток, потребляемый устройством при напряжении питания +15 В, не превышает 20 мА.

Конструкция и детали

Вместо четырехканального компаратора LM339N можно применить аналогичный LM339AN, LM239AN, LM239A, MC3302N, LM139N, К1401СА1. Транзистор КТ3102В можно заменить любым из этой серии или транзистором с любым буквенным индексом из серий SS9014, 2SC1222, КТ6111, КТ6114. Вместо диодов 1N4148 можно установить любые из серий КД521, КД522. Если вместо этих диодов установить пару германиевых диодов, например, Д9Б или диоды Шотки, например, 1N5819, то чувствительность индикатора возрастет. Диод VD3 типа 1N4001 предназначен для защиты устройства от переполюсовки напряжения питания во время настройки, при желании его можно не устанавливать. Светодиоды можно применить любые с повышенной светоотдачей, подходящей формы, размера и цвета свечения. Оксидные конденсаторы – импортные аналоги К50-35, неполярные – импортные аналоги К10-17, К10-50. Постоянные резисторы – С1-4, МЛТ. Резистор R12 составлен из двух резистором меньшего сопротивления (например, 2х3,6 кОм). Авторская конструкция собрана с применением части компонентов для поверхностного монтажа.

Внешний вид готового индикатора показан на **фото** в начале статьи. Вход устройства можно подключить к линейному выходу звуковоспроизводящего аппарата, если номинальное переменное напряжение на линейном выходе не менее 0,7...1 В. Выходное сопротивление источника сигнала должно быть не более 2 кОм. Также его можно подключить, например, к выходу усилителя мощности. Увеличением сопротивления резистора R7 можно понизить чувствительность индикатора. С этой же целью можно увеличить сопротивления резисторов R1, R2. С помощью резисторов R10, R12, R14, R16 задают пороги включения соответствующих светодиодов. Если этот индикатор будет установлен в УМЗЧ для контроля его выходной мощности, то вместо шкалы в децибелах удобнее использовать шкалу в ваттах, например, HL1 – 2 Вт, HL2 – 5 Вт, HL3 – 20 Вт, HL4 – 35 Вт. Питать индикатор желательно от источника стабилизированного напряжения. Если источник контролируемого сигнала имеет низкий уровень выходного напряжения, то можно, при разных обстоятельствах, или уменьшить сопротивления резисторов R1, R2, или каскад на транзисторе VT1 заменить интегральным операционным усилителем, например, КР140УД18, LF355, К538УН1.

Защита телевизоров от разрядов молний

А.В. Семченко, г. Киев

При эксплуатации телевизоров в сельской местности и на дачах серьезную опасность для них представляют удары молнии. О том, как обезопасить телевизор от удара молнии и о восстановлении телевизора, пострадавшего от молнии, рассказывается в этой статье



Вдали от городов с их сетями кабельного телевидения прием телепрограмм производится на спутниковую или эфирную телеантенну. При этом антенна должна быть установлена в зоне действия защитного молниеотвода дома (**рис.1**).

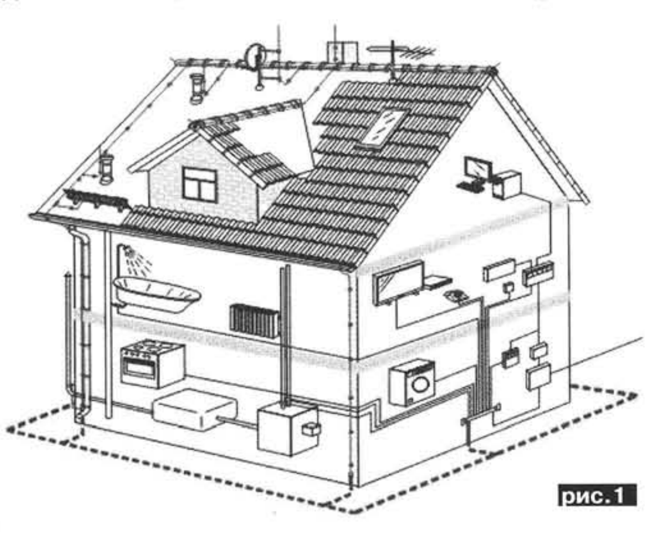


рис.1

Молниеотвод – это устройство из трех основных элементов: молниеприемника, который принимает разряд молнии; токоотвода, который должен направить принятый разряд в землю, и заземлителя, который отдает заряд земле. Молниеприемник может иметь вид металлического штыря (стержневой), натянутого вдоль конька крыши металлического троса или металлической сетки из арматуры с шагом ячеек обычно 6...12 м. Для защиты от прямого удара молнии следует устанавливать молниеприемник как можно большей площади на такую высоту, чтобы в зону защиты (это все, что вмещается в конус, высота которого определяется высотой молниеприемника, а диаметр основания равен тройному значению высоты) попадали выбранные объекты. Для таких молниеотводов используют достаточно высокие, стоящие рядом деревья или сооружают мачты. Но чаще всего применяют тросовые и сетчатые молниеприемники.

Чтобы защитить дом небольших размеров, используют молниеприемники в виде стержня, изготовленного из оцинкованной, угловой или круглой стали, проволоки диаметром 0,7...1 см, газопроводных или водопроводных труб. Кроме того, применяют и стержни из черных металлов, которые затем покрывают двумя слоями водостойкой краски.

Молниеприемник можно сделать из проволоки, согнув ее в виде петли с закруткой или закрепив петлю с помощью мягкой проволоки.

Токоотводы изготавливают из стальной оцинкованной круглой проволоки, диаметр которой 0,6 см, а также из полосовой или угловой стали, из труб диаметром 5 см, арматурных стержней и т.д. Молниеприемники скрепляют с токоотводом с помощью болтов, клепок, сваривания или паяния. Скобы, гвозди или хомуты, используемые для крепления токоотводов, прикрепляют к стенам дома через каждые 1,7 м. Если токоотвод прокладывают по кровле из неогнестойких материалов, то прикрепляют его к вертикально расположенным 20-сантиметровым деревянным рейкам через каждые 55 см.

Заземлители выбирают в зависимости от характера грунта и уровня грунтовых вод. Так, при сухом грунте и достаточно низком уровне грунтовых вод используют заземлители вертикального типа, а при влажных грунтах и высоком уровне грунтовых вод – заземлители горизонтального типа.

Для вертикальных заземлителей берут металлические стержни длиной 2,5...3 м и вдавливают их в землю на расстоянии 3 м друг от друга. На глубине 50 см соединяют стержни металлической перемычкой сечением 1 см^2, используя сварку. В середине перемычки прикрепляют токоотвод.

Заземлители горизонтального типа делают из стальной проволоки диаметром 1,7...2 см, длиной 4...5 м и укладывают их в землю на глубину 75...80 см. Вместо стальной проволоки можно использовать полосовую сталь или трубы с толстыми стенками, диаметром 3...5 см. Токоотвод также можно применять как заземлитель, если проложить его на глубине 1,5 м.

Заземлители лучше всего прокладывать в местах увлажнения земли, но на значительном расстоянии от дорожек и проходов.

Легче всего устроить молниезащиту дома с *металлической кровлей*. В этом случае к противопо-

ложным концам конька подводят токоотвод и прикрепляют его к заземлителю.

Если конек *неметаллической кровли* соответствует наибольшей высоте постройки, над ним подвешивают тросовый молниеприемник, возвышающийся над коньком не менее чем на 0,25 м. Опорами для молниеприемника служат закрепленные на стенах строения деревянные планки. Токоотводы прокладывают с двух сторон по торцевым стенам строения и присоединяют к заземлителю. При длине строения менее 10 м токоотвод и заземлитель выполняются только с одной стороны.

При наличии возвышающейся над всеми элементами кровли дымовой трубы над ней устанавливают стержневой молниеприемник высотой не менее 0,2 м, кладут по кровле и стене строения токоотвод, присоединяют его к заземлителю.

рис.2

На **рис.2** показано устройство молниезащиты для дома в несколько этажей. Стрелками на рисунке показаны элементы, составляющие систему защиты. Более подробно о системах молниезащиты и защиты от перенапряжений в питающей сети можно прочитать в [1].

Как видим, приемную телевизионную антенну надо соединить не только с телевизором, но и с защитным заземлением.

Однако владельцы телевизоров часто этого не делают. Более того, есть любители проверить надежность подключения антенны к телевизору именно во время грозы. Разумеется, это приводит к самым плачевным последствиям. Дело в том, что во время грозы для телевизора опасен не только непосредственно удар молнии в его антенну, но и электрическое поле высокой напряженности, которое создается в воздухе в это время.

Автору статьи приходилось ремонтировать несколько телевизоров, пострадавших от разрядов молнии. Как правило, при этом «выгорает» селектор каналов телевизора и выходит из строя строчная развертка, реже вместе с источником питания телевизора.

Характерно, что в сельских районах до сих пор находится в эксплуатации большое количество телевизоров, выпущенных 15...20 лет тому назад. О ремонте такого телевизора, пострадавшего во время грозы, и будет рассказано далее.

Произошло следующее: во время грозы картинка на экране телевизора ухудшилась (это совершенно нормальное явление), и его хозяйка решила, что нарушился контакт между антенным гнездом телевизора и внешней антенной, установленной на крыше дома. При этом она вынула антенный штекер из гнезда и вставила его обратно. Вследствие проскочившей при этом искры изображение на экране полностью пропало. Разумеется, рассоединять антенну и телевизор во время грозы ни в коем случае нельзя, а лучше всего, на время грозы, вообще выключить телевизор, вынув его сетевую вилку из розетки. Это предохранит телевизор от повреждения из-за перенапряжений, возникающих в питающей сети 220 В/50 Гц при близком ударе молнии. Хотя, конечно, лучше всего оборудовать дом многоуровневой системой ограничения перенапряжений, что сбережет не только ваш телевизор, но и компьютер и другие электробытовые приборы.

В рассматриваемом случае телевизор был модели «Славутич-Ц281», т.е. телевизор третьего поколения без ДУ и с модулем цветности МЦ-3. Именно наличие в телевизоре этого модуля цветности (не имеющего системы автоматического баланса белого или черного) и обеспечило долговечность работы его кинескопа (61ЛК5Ц, производства г. Паневежис). Как известно, старые советские телевизоры выбрасывают преимущественно из-за выхода из строя их кинескопов (как правило, из-за потери эмиссии). При осмотре телевизора оказалось, что кроме селектора метровых каналов типа СК-М-24-2С, к которому была подключена антенна, вышел из строя также и модуль строчной развертки телевизора. После замены СК-М-24-2С исправным прием звукового сопровождения телепрограмм в телевизоре восстановился, однако изображение отсутствовало. Причем отсутствовал также и растр. Оказалось, что сработала защита строчной развертки от неисправности умножителя напряжения, вышедшего из строя из-за электрического разряда на антенном гнезде телевизора. При отказе умножителя напряжения типа УН 9/27-1,3 перегрелся резистор R19 (**рис.2**), что привело к сокращению припаянной к нему пру-



A7 МОДУЛЬ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ МС-3

A7.1 СУБМОДУЛЬ КОРРЕКЦИИ РАСТРА СКР-2

рис.3

жинки и рассоединению выходного трансформатора строчной развертки и умножителя.

Но и после замены умножителя напряжения исправным работоспособность телевизора не восстановилась. Оказалось, что электрический разряд был такой сильный, что протекая по печатной плате платы кинескопа ПКЗ-1 (**рис.3**), он пережег дорожку между разъемом X4 и резистором R9 – регулятором ускоряющего напряжения кинескопа. После восстановления печатной дорожки изображение появилось, однако на нем отсутствовал цвет.

При измерении напряжений управляющих сигналов (яркость, контрастность и насыщенность) оказалось, что ИМС D1 типа К174УК1 шунтирует входной сигнал «Насыщенность», который подается на модуль цветности с регулятора на передней панели телевизора, – напряжение на ее выводе 6 составляло около 1 В вместо 5...7 В. В данном случае дефект был связан с отказом ИМС К174УК1, которую пришлось заменить исправной. Часто в модуле МЦ-3 цвет отсутствует из-за отказа транзистора VT1, который включает фильтры цветовых поднесущих при приеме передач в системе SECAM. В этом случае коллектор и эмиттер этого транзистора можно просто закоротить. Цвет также будет отсутствовать при неправильном опознавании сигналов цветности SECAM ИМС D1 типа К174ХА9 субмодуля цветности СМЦ-2 (**рис.4**), а это частая неисправность в «пожилых» телевизорах. В этом случае на выводе 8 ИМС К174ХА9 напряжение будет составлять около 1...2 В. Это может быть связано как с неисправностью самой ИМС, так и с неправильной настройкой узла опознавания цвета: контур L1C2, положение подстроечного резистора R4, контур L2C8. При наличии искаженного цвета (это довольно частая неисправность модуля МЦ-3) следует настроить нули детекторов R-Y и B-Y – соответственно катушки L5 и L6. Если на изображении преобладают синие или красные тона или вообще отсутствует цвет при наличии цветоразностных



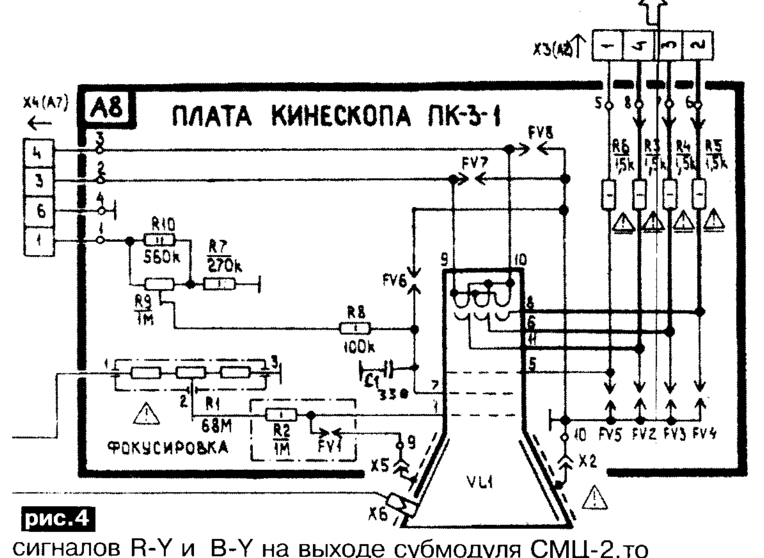


рис.4

сигналов R-Y и B-Y на выходе субмодуля СМЦ-2, то следует заменить конденсаторы С11 и С12 на плате модуля МЦ-3, через которые цветоразностные сигналы подаются на ИМС К174УК1 модуля МЦ-3 с субмодуля СМЦ-2.

Для получения естественной цветопередачи (после регулировки баланса белого резисторами R54, R59, R64 и R55, R60 на МЦ-3) требуемый размах сигналов цветности выставляют резисторами R19 и R20 на СМЦ-2.

Не лишним будет также увеличить напряжение накала кинескопа. Дело в том, что при длительной эксплуатации телевизора его нить накала выгорает и увеличивает свое сопротивление. В этом случае уменьшается тепловая мощность, подводимая к катоду, и падет его эмиссионная способность. Для телевизоров, бывших в эксплуатации 10 и более лет, следует увеличить напряжение накала кинескопа на 3...5%, т.е. до 6,5...6,9 В. Это значительно продлит срок службы кинескопа.

Как видим, один небольшой разряд из-за электризации воздуха вызвал отказ в телевизоре сразу трех блоков: цветности, строчной развертки и селектора каналов. Надо сказать, что этому телевизору еще повезло. Поэтому тщательно выполняйте указанные выше меры защиты телевизора во время грозы.

От редакции. Публикуя эту статью, мы надеемся, что она не только поможет правильно защитить телевизор и другую электробытовую технику от разрядов молний, но и отремонтировать телевизоры, вышедшие из строя по иным причинам. Дело в том, что до сих пор эксплуатируется огромный парк телевизоров 3УСЦТ, выпушенных в 1988...1995 годах, модели которых назывались Ц280, Ц281, Ц282 или Ц381. Такие телевизоры оснащались кинескопами с диагональю 61 и 51 см и продавались под торговыми марками «Витязь», «Электрон», «Славутич», «Рубин», «Фотон», «Радуга» и др. Однако у многих владельцев таких телевизоров не сохранились схемы к ним, приводимые в этой статье.

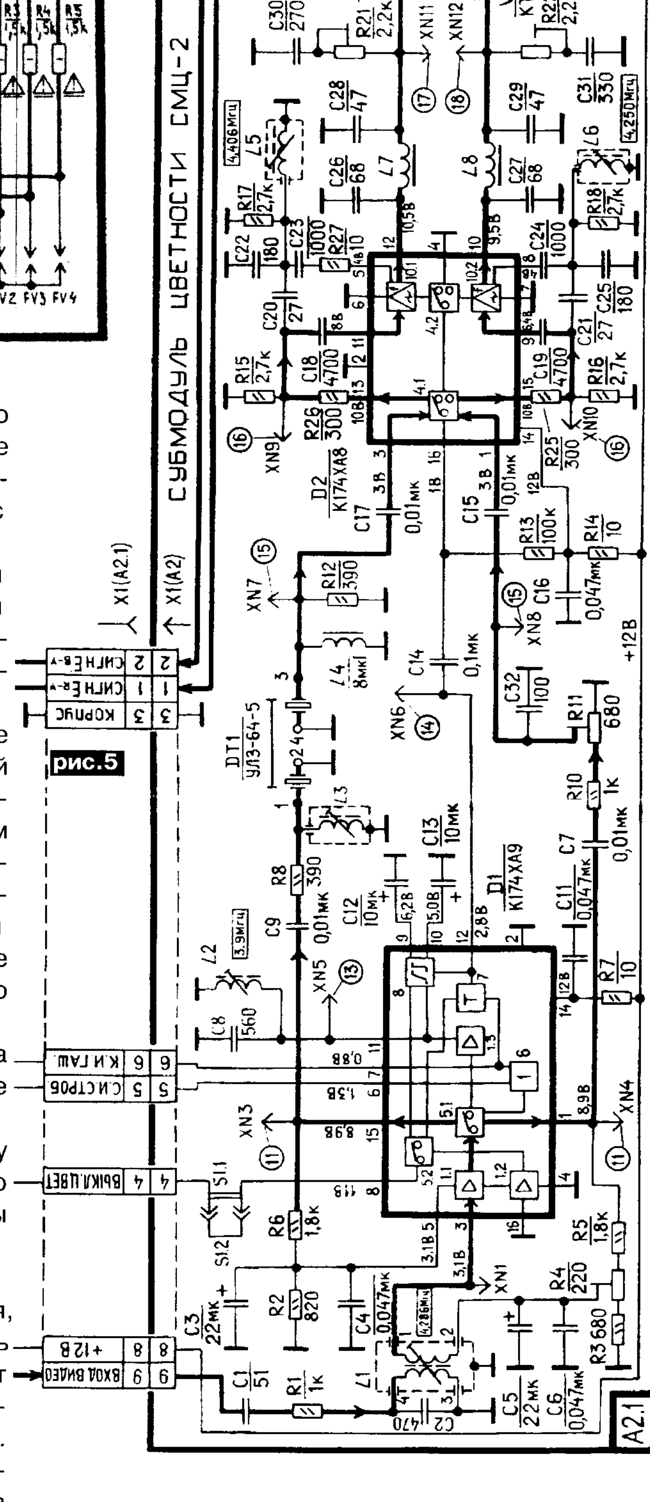


рис.5

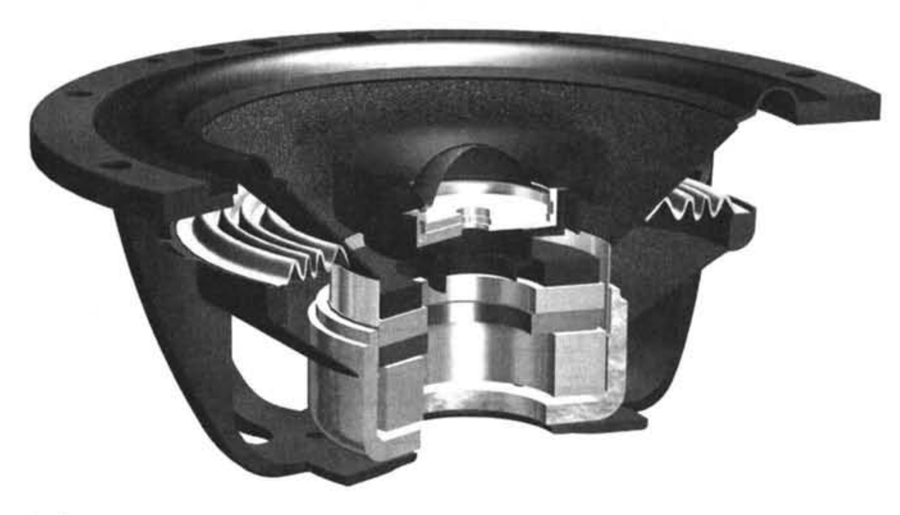
Литература

1. Саулов А.Ю. Молниезащита//Электрик. – 2006. – №3-4. – С.9–13.

Параметры Тиля-Смолла

А. Елютин, г. Москва

В этой статье речь пойдет о том, что важно знать об акустике, а именно о знаменитых параметрах Тиля-Смолла, знание которых – основа получения качественного звучания АС



Когда А. Тилю было 40 лет (1961 г.), он опубликовал историческую работу, в которой впервые было предложено проводить расчеты характеристик громкоговорителей на основе единого набора параметров.

Он писал: «Характеристики громкоговорителя в области низких частот могут быть адекватно описаны с помощью трех параметров: резонансной частоты, объема воздуха, эквивалентного акустической гибкости громкоговорителя, и отношения электрического сопротивления к сопротивлению движению на резонансной частоте. По этим же параметрам определяется и электроакустическая эффективность. Я обращаюсь к производителям громкоговорителей с просьбой публиковать эти параметры как часть основных сведений об их изделиях».

Просьба Тиля была услышана индустрией только через десятилетие, в это время Тиль уже работал вместе с Р. Смоллом. В начале семидесятых Тиль и Смолл окончательно довели до ума предложенный ими подход к расчету громкоговорителей. На **рис.1**: слева Тиль, справа Смолл.

Что общего у колокола и громкоговорителя? То, что оба звучат, – это очевидно. Важнее, что и то, и другое – колебательные системы. А в чем различие? Колокол, как по нему ни долби, будет звучать на единственной частоте. А внешне не так уж непохожий на него динамик – в широком диапазоне частот. Так вот: два из трех параметров Тиля-Смолла как раз и описывают количественно это различие на низких частотах. К тому, как поведет себя динамик на частотах более высоких, Тиль, Смолл и их параметры никакого отношения не имеют. Какие частоты для динамика низкие, а какие – нет? А об этом и говорит первый из тройки параметров.

Собственная резонансная частота динамика

Это параметр Тиля-Смолла №1. Обозначается – Fs. Физический смысл предельно прост: раз динамик – колебательная система, значит, должна быть частота, на которой диффузор будет колебаться, будучи предоставлен сам себе. Как колокол после удара или струна после щипка. При этом имеется в виду, что динамик абсолютно «голый», не установлен ни в какой корпус, как бы висит в пространстве. Это важно, поскольку нас интересуют параметры собственно динамика, а не того, что его окружает. В грамотных лабораториях динамики при измерениях зажимают в тиски, а не подвешивают.

Диапазон частот вокруг резонансной, две октавы вверх, две октавы вниз – это и есть область, где действуют параметры Тиля-Смолла. Для сабвуферных головок, еще не установленных в корпус, Fs может составлять от 20 до 50 Гц, у мидбасовых динамиков – от 50 (басовитые «шестерки») до 100...120 («четверки»). У диффузорных среднечастотников – 100...200 Гц, у купольных – 400...800, у пищалок – 1000...2000 Гц (бывают исключения, очень редкие).

Как определяют собственную резонансную частоту динамика?

С колоколом было бы проще: дал по нему чем-нибудь и измерил частоту производимого гудения. Динамик же в явной форме ни на какой частоте гудеть не будет, т.е. он хочет, но ему не дает присущее его конструкции затухание колебаний диффузора. В этом смысле динамик очень сходен с автомобильной подвеской. Что произойдет, если качнуть на подвеске автомобиль с пустыми амортизаторами? Он хоть несколько раз, но качнется на собственной резонансной частоте (где есть пружина, там будет и частота). Амортизаторы, «сдохшие» только отчасти, остановят колебания после одного-двух периодов, а исправные – после первого же качка. В динамике амортизатор главнее пружины, причем здесь их даже два.

Первый, более слабый, работает благодаря тому, что происходит потеря энергии в подвесе. Не случайно гофр делается из специальных сортов каучука, мячик из такого материала от пола почти не будет отскакивать, специальная пропитка с большим внутренним трением выбирается и для центрирующей шайбы. Это как бы механический тормоз колебаний диффузора.

Второй, гораздо более мощный, – электрический. Вот как он работает. Звуковая катушка динамика – его мотор. В ней течет переменный ток от усилителя, и катушка, находящаяся в магнитном поле, начинает двигаться с частотой подведенного сигнала, двигая, понятно, и всю подвижную систему, затем она и здесь. Но ведь катушка, двигающаяся в магнитном поле, – это генератор, который будет вырабатывать тем

больше электричества, чем сильнее движется катушка. Когда частота станет приближаться к резонансной, на которой диффузор «хочет» колебаться, амплитуда колебаний возрастет, и напряжение, производимое звуковой катушкой, будет расти, достигнув максимума точно на резонансной частоте. Какое это отношение имеет к торможению? Пока никакого. Но представьте себе, что выводы катушки замкнули между собой. Теперь уже по ней потечет ток и возникнет сила, которая по правилу Ленца будет препятствовать движению, его породившему. А ведь звуковая катушка в реальной жизни замкнута на выходное сопротивление усилителя, близкое к нулю. Получается как бы электрический тормоз, приспосабливающийся к обстановке: чем с большим размахом пытается ходить туда-сюда диффузор, тем больше этому препятствует встречный ток в звуковой катушке. У колокола тормозов нет, кроме затухания вибраций в его стенках, а в бронзе какое затухание...

Полная добротность динамика

Мощность тормозов динамика численно выражается во втором параметре Тиля-Смолла. Полная добротность динамика, обозначается Qts. Выражается численно, но не буквально. В смысле, чем мощнее тормоза, тем меньше величина Qts. Отсюда и название «добротность» – это как бы оценка качества колебательной системы. Физически добротность – отношение упругих сил в системе к вязким, иначе, к силам трения. Упругие силы сохраняют энергию в системе, попеременно перегоняя энергию из потенциальной (сжатая или растянутая пружина или же подвес динамика) в кинетическую (энергия движущегося диффузора). Вязкие норовят энергию любого движения превратить в тепло и безвозвратно рассеять. Высокая добротность (а у того же колокола она будет измеряться десятками тысяч) означает, что упругих сил намного больше, чем сил трения (вязких, это одно и то же). Это же означает, что на каждое колебание в тепло будет переходить только малая часть энергии, запасенной в системе. Добротность – единственная величина в тройке параметров Тиля-Смолла, не имеющая размерности, это отношение одних сил к другим.

Как рассеивает энергию колокол?

Через внутреннее трение в бронзе, главным образом, потихоньку. Как это делает динамик, у которого добротность намного меньше, а значит, темпы потери энергии гораздо выше? Двумя способами, по числу «тормозов». Часть рассеивается через внутренние потери в упругих элементах подвеса, и эту долю потерь можно оценить отдельной величиной добротности, она носит название механической, обозначается Qms.

Вторая, большая часть, рассеивается в виде тепла от тока, проходящего по звуковой катушке. Тока, ей же выработанного. Это электрическая добротность Qes. Суммарное действие тормозов определялось бы очень легко, если бы в ходу были не величины добротности, а, наоборот, величины потерь. Мы бы их просто сложили. А раз мы имеем дело с величинами, обратными потерям, то и складывать придется обратные величины, поэтому и выходит, что

$$1/Qts=1/Qms+1/Qes.$$

Типичные значения добротностей: механическая – от 5 до 10; электрическая – от 0,2 до 1. Поскольку в дело идут обратные величины, то получается, что мы суммируем механический вклад в потери порядка 0,1...0,2 с электрическим, составляющим от 1 до 5. Ясно, что итог будет определяться в основном электрической добротностью, т.е. главный тормоз динамика – электрический.

А.Н. Тиль намеревался учитывать в расчетах только электрическую добротность. Однако важно учитывать и Qms, так как в современных головках используются материалы с повышенными потерями, и нам попадались динамики, где величина Qms составляла всего лишь 2...3, при электрической – под единицу. При таких делах не учитывать механические потери было бы ошибкой. Особенно важным это стало с внедрением феррожидкостного охлаждения в ВЧ-головках, там из-за демпфирующего действия жидкости доля Qms в полной добротности становится решающей, а пик импеданса на частоте резонанса почти не виден, как показано на **рис.2**.

Чем большее напряжение появится на звуковой катушке как результат ее колебаний вместе с диффузором, тем больше, значит, размах колебаний, тем ближе, значит, мы к резонансной частоте.

Как это напряжение измерить, притом, что к звуковой катушке подведен сигнал от усилителя? Т.е. как разделить подведенное к мотору от выработанного генератором, это же на одних и тех же выводах? А не надо разделять, надо измерить получающуюся сумму.

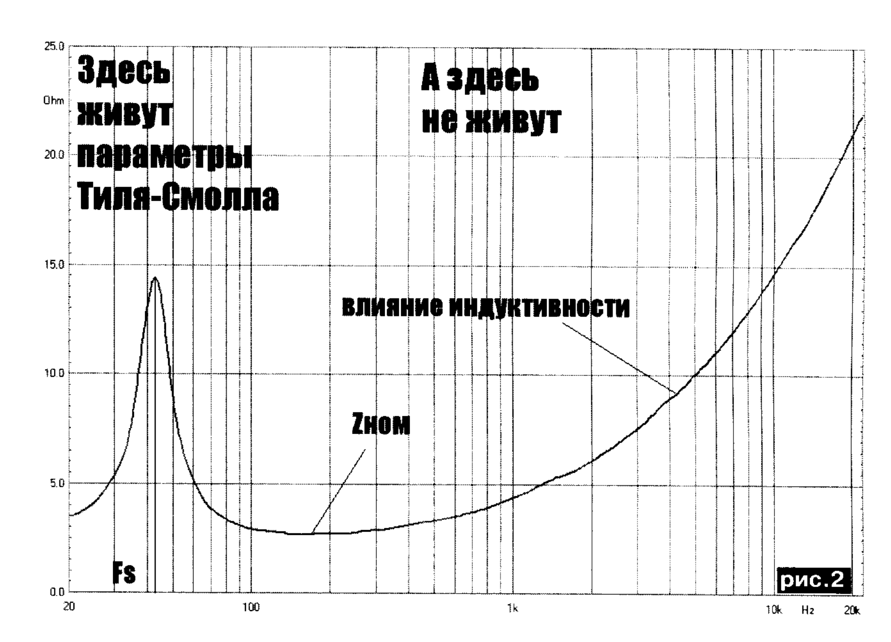

рис.1



Для этого поступают так. Динамик присоединяют к усилителю с возможно большим выходным сопротивлением, в реальной жизни это означает, что последовательно с динамиком включают резистор с номиналом намного, как минимум в сто раз больше номинального сопротивления динамика. Скажем, 1000 Ом. Теперь при работе динамика звуковая катушка будет вырабатывать противоЭДС, вроде, как для работы электрического тормоза, но торможения не произойдет: выводы катушки замкнуты между собой через очень большое сопротивление, ток мизерный, тормоз никудышный. Зато напряжение, по правилу Ленца, противоположное по полярности подведенному («порождающему движение»), сложится с ним в противофазе, и если в этот момент измерить кажущееся сопротивление звуковой катушки, то покажется, что оно очень большое. На самом деле при этом противоЭДС не дает току от усилителя беспрепятственно протекать по катушке, прибор это истолковывает как возросшее сопротивление, а как еще?

Через измерение импеданса, того самого «кажущегося» (а на деле – комплексного, со всякими активными и реактивными составляющими, сейчас об этом не время) сопротивления и открываются две карты из трех. Кривая импеданса любого диффузорного динамика выглядит, в принципе, одинаково. Горб на низких (для этого динамика) частотах обозначает частоту его основного резонанса. Где максимум, там и Fs. Выше резонанса наступает минимум полного сопротивления, его-то обычно и принимают за номинальное сопротивление динамика, хотя, как видите, оно остается таким только в небольшой полосе частот. Выше полное сопротивление начинает вновь расти, теперь уже из-за того, что звуковая катушка не только мотор, но и индуктивность, сопротивление которой растет с частотой.

Куда сложнее с величиной добротности, но, тем не менее, исчерпывающая информация о ней тоже содержится в импедансной кривой. Исчерпывающая, потому что по



одной кривой можно вычислить и электрическую Qes, и механическую добротность Qms по отдельности и определить полную Qts.

Как именно определяются искомые величины по импедансной кривой, мы обсудим в другой раз, когда разговор пойдет о методах измерения параметров. Сейчас будем исходить из того, что кто-то (производитель акустики или соратники вашего покорного слуги) это за вас сделал.

Существует два заблуждения, связанных с попытками экспресс-анализа параметров Тиля-Смолла по виду кривой импеданса.

Первое – это когда глядят на кривую импеданса с огромным горбом на резонансе и восклицают: «Какая высокая добротность!». А глядя на маленький пупырышек на кривой, заключают: раз пик импеданса так приглажен, значит, у динамика высокое демпфирование, т.е. низкая добротность.

Так вот, в самом простом варианте это ровно наоборот. Что означает высокий пик импеданса на частоте резонанса? Что звуковая катушка вырабатывает много противоЭДС, предназначенной для электрического торможения колебаний диффузора. Только при таком включении, через большое сопротивление, ток, необходимый для работы тормоза, не протекает. А когда такой динамик окажется включен не для измерений, а нормально, напрямую от усилителя, тормозящий ток потечет будь здоров, катушка станет могучим препятствием на пути неумеренных колебаний диффузора на его любимой частоте.

При прочих равных можно грубо оценить добротность по кривой, причем именно помня, что высота импедансного пика характеризует потенциал электрического тормоза динамика, следовательно, чем он выше, тем НИЖЕ добротность. Будет ли такая оценка исчерпывающей? Не совсем, она останется грубой. Ведь в импедансной кривой, как уже говорилось, закопана информация и о Qes, и о Qms, получив которую, можно проанализировать не только высоту, но и «ширину плеч» резонансного горба.

А как добротность сказывается на форме АЧХ динамика, нас ведь именно это интересует? Решающим образом сказывается. Чем ниже добротность, т.е. чем мощнее внутренние тормоза динамика на резонансной частоте, тем ниже и более плавно спадая пройдет вблизи резонанса кривая, характеризующая создаваемое динамиком звуковое давление. Минимальная неравномерность в этой полосе частот будет при Qts, равной 0,707, что принято называть характеристикой Баттерворта. При высоких значениях добротности кривая звукового давления начнет «горбиться» вблизи резонанса, понятно почему: тормоза слабые.

Бывает ли «хорошая» или «плохая» полная добротность?

Сама по себе – нет, потому что, когда динамик будет установлен в акустическое оформление, в качестве которого сейчас будем рассматривать только закрытый ящик, и частота его резонанса, и полная добротность станут другими. Почему? Потому что и то, и другое зависит от упругости подвеса динамика. Резонансная частота зависит только от массы подвижной системы и жесткости подвеса. С ростом жесткости Fs растет, с ростом массы падает. Когда динамик установлен в закрытый ящик, воздух в нем, обладающий упругостью, начинает работать дополнительной пружиной в подвесе, общая жесткость повышается, Fs растет. Растет и полная добротность, поскольку она – отношение упругих сил к тормозящим. Возможности тормозов динамика от его установки в некий объем не изменятся, а суммарная упругость возрастет, добротность неизбежно возрастет. И никогда не станет ниже, чем была у «голого» динамика. Никогда, это нижний предел. Насколько все это возрастет? А это зависит от того, насколько жесткий у динамика собственный подвес.

Смотрите: одно и то же значение Fs можно получить при легком диффузоре на мягком подвесе или при тяжелом на жестком, масса и жесткость действуют в противоположных направлениях, а итог может оказаться численно равным. Теперь, если мы поставим в какой-то объем (обладающий полагающимся этому объему упругостью) динамик с жестким подвесом, то он небольшого возрастания суммарной жесткости не заметит, величины Fs и Qts изменятся незначительно. Поставим туда же динамик с мягким подвесом, по сравнению с жесткостью которого «воздушная пружина» будет уже существенной, и увидим, что суммарная жесткость изменилась сильно, а значит, Fs и Qts исходно такие же, как у первого динамика, изменятся существенно.

Упругость подвеса Vas

Тиль предложил концепцию «эквивалентного объема», т.е. такого объема воздуха в закрытом ящике, упругость которого равна упругости подвеса динамика.

Для практики важно понять две вещи. Первая: предельно неверное заблуждение (увы, тем не менее, встречающееся), что приведенное в сопроводительных документах к динамику значение Vas – это объем, в который динамик надо устанавливать. А это всего лишь характеристика динамика, зависящая только от двух величин: жесткости подвеса и диаметра диффузора. Если поставить динамик в ящик с объемом, равным Vas, резонансная частота и полная добротность возрастут в 1,4 раза (это квадратный корень из двух). Если в объем, равный половине Vas – в 1,7 раза (корень из трех). Если сделать ящик объемом в одну треть от Vas, все остальное возрастет вдвое (корень из четырех, логика должна быть уже понятна и без формул).

В результате, действительно, чем меньше при прочих равных величина Vas у динамика, тем на более компактное оформление можно рассчитывать, сохраняя плановые показатели по Fc и Qtc. Компактность, однако, не дается бесплатно. Малое значение Vas при той же резонансной частоте динамика – результат сочетания жесткого подвеса с тяжелой подвижной системой. А от массы «подвижки» самым решительным образом зависит чувствительность. Поэтому все сабвуферные головки, отличающиеся возможностью работы в компактных закрытых корпусах, характеризуются и низкой чувствительностью по сравнению с коллегами с легкими диффузорами, но большими значениями Vas. Так что хороших и плохих значений Vas тоже не бывает, всему своя цена.

Итак, три параметра, открытые Тилем и Смоллом:

1. Fs – частота основного резонанса динамика без всякого корпуса. Характеризует только сам динамик, а не готовую акустическую систему на его базе. При установке в любой объем может только возрастать.

2. Qts – полная добротность динамика, безразмерная величина, характеризующая относительные потери в динамике. Чем ниже, тем больше подавлен резонанс излучения и тем выше пик сопротивления на импедансной кривой. При установке в закрытый ящик возрастает.

3. Vas – эквивалентный объем динамика. Равен объему воздуха с такой же жесткостью, что и у подвеса. Чем жестче подвес, тем меньше Vas. При одной и той же жесткости Vas растет с ростом площади диффузора.

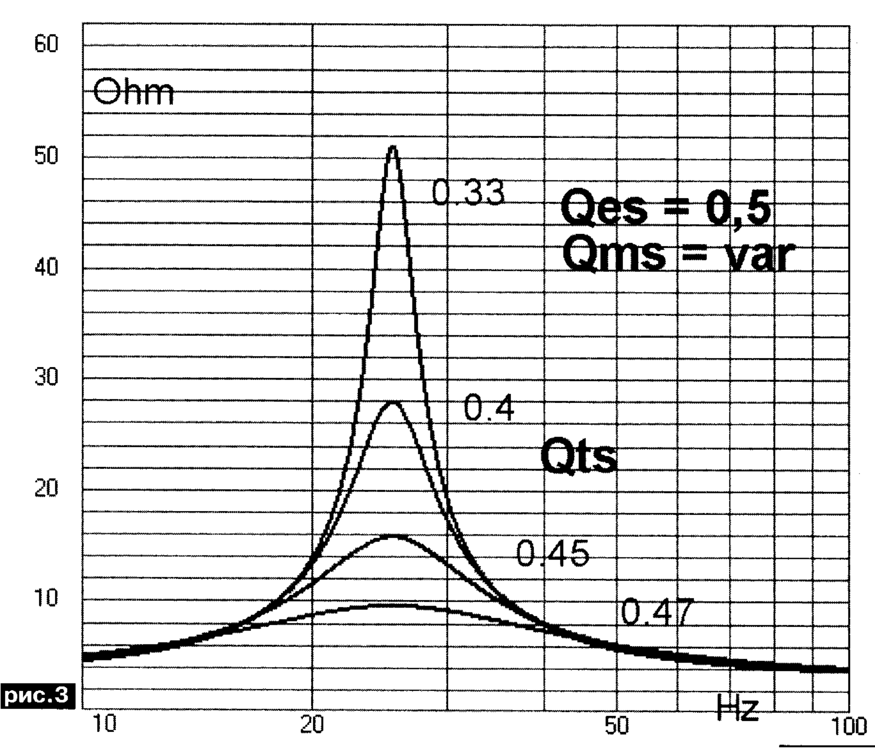
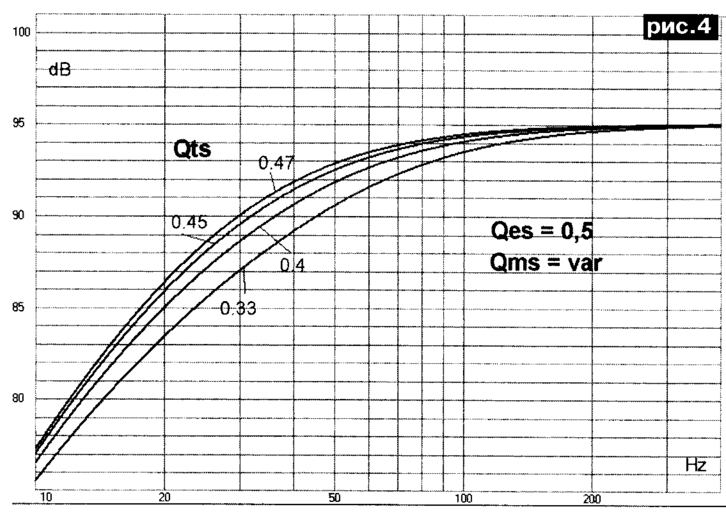
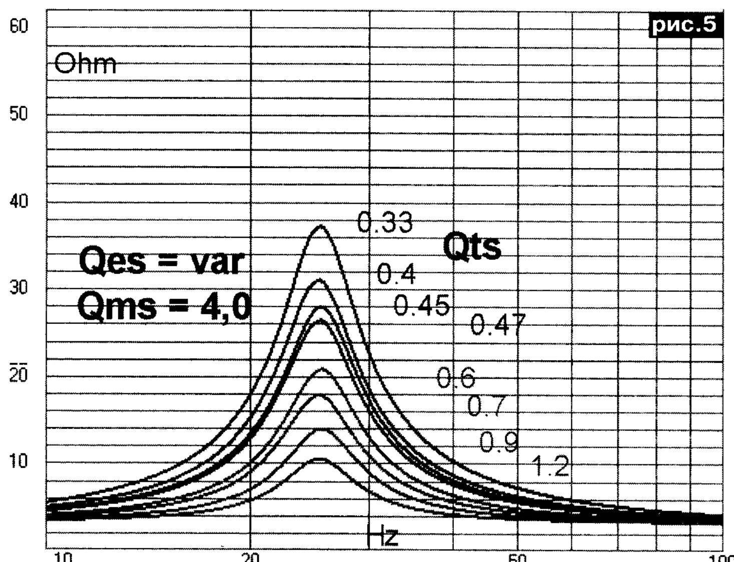
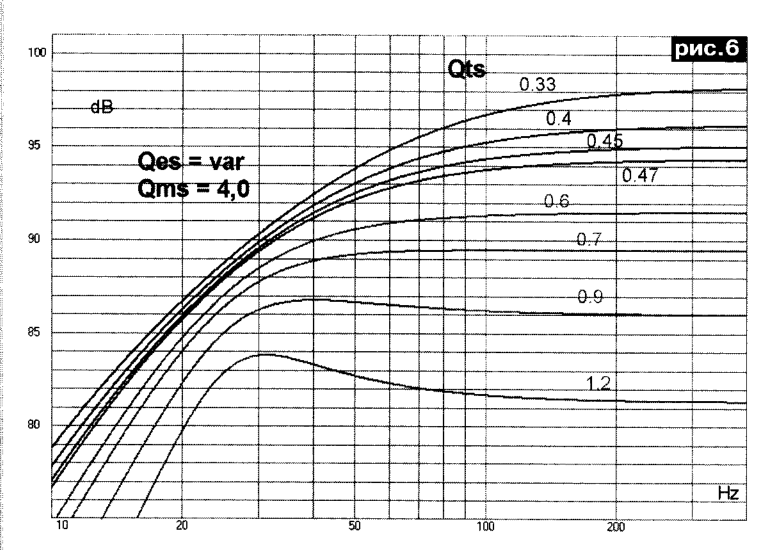


рис.3









Две половинки, составляющие параметр №2:

1. Qes – электрическая составляющая полной добротности, характеризует мощность электрического тормоза, препятствующего раскачке диффузора вблизи резонансной частоты. Обычно, чем мощнее магнитная система, тем сильнее «тормоз» и тем меньше численно величина Qes.

2. Qms – механическая составляющая полной добротности, характеризует потери в упругих элементах подвеса. Потерь здесь намного меньше, чем в электрической составляющей, и численно Qms гораздо больше Qes.

Итоги вычислительного эксперимента, поясняющего, как величины электрической и механической добротности выражаются в импедансных кривых. Мы взяли полный набор электромеханических параметров реально существующего динамика, а потом стали изменять некоторые из них. Сперва изменили механическую добротность, как будто заменяли материал гофра и центрирующей шайбы, потом – электрическую, для этого уже понадобилось изменять характеристики привода и подвижной системы (**рис.2**).

Реальная импедансная кривая низкочастотного динамика. По ней вычисляются два из трех главных параметров (**рис.3**).

Кривые импеданса для разных значений полной добротности, при этом электрическая Qes одна и та же, равная 0,5, а механическая изменяется от 1 до 8. Полная добротность Qts изменяется, вроде бы, не сильно, а высота горба на графике импеданса – сильно, при этом чем меньше Qms, тем он становится острее (**рис.4**).

Зависимость звукового давления от частоты при тех же значениях Qts. При измерении звукового давления важна только полная добротность Qts, поэтому совершенно непохожим кривым импеданса соответствуют не такие уж разные кривые звукового давления от частоты (**рис.5**).

Те же значения Qts, но теперь всюду Qms=4, а Qes меняется так, чтобы выйти на те же значения Qts. Значения Qts те же, а кривые совсем другие и различаются между собой намного меньше. Нижние, красные кривые, получены для тех значений, которые нельзя было получить в первом опыте при фиксированной Qes=0,5 (**рис.6**).

Кривые звукового давления для разных Qts, полученных изменением Qes. Четыре верхние кривые по форме точно такие же, как когда мы меняли Qms, их форма определяется значениями Qts, а они остались прежними. Нижние, красные кривые, полученные для Qts больше 0,5, разумеется, другие, и на них начинает расти горб, обусловленный повышенной добротностью.

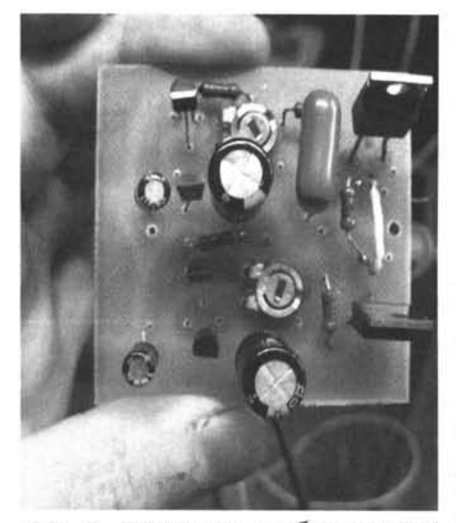
А вот теперь обратите внимание: *дело не только в том, что при высоких Qts на характеристике появляется горб, при этом снижается чувствительность динамика на частотах выше резонансной.*

Объяснение простое: при прочих равных Qes может возрастать только с ростом массы подвижной системы или с уменьшением мощности магнита. И то, и другое ведет к падению чувствительности на средних частотах. Так что горб на резонансной частоте – это, скорее, следствие провала на частотах выше резонансной.

Применение полевых транзисторов в аудиоусилителях

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Интерес к использованию ПТ у радиолюбителей постоянно растет. Поэтому рассмотрим ряд интересных случаев, связанных с практическим применением ПТ в простых схемах аудиоусилителей



За последнее десятилетие разработчики электронной техники стали применять ПТ чрезвычайно широко. Особенно это заметно в ВЧ и СВЧ аппаратуре. Радиолюбители не спешат к такому широкому использованию ПТ. Здесь сказываются стереотипы. Они складывались очень долго. Наложило свой отпечаток на подходы в конструировании и отсутствие в течение многих лет нужных по параметрам ПТ. Но сейчас уже почти нет прежних проблем с несовершенством параметров новых ПТ. Осталась лишь финансовая сторона вопроса.

Современные малошумящие СВЧ ПТ все еще дорогостоящие для радиолюбителя. Даже мощные комплементарные ПТ серий SJ и SK, специально разработанные для аудиоусилителей, все еще весьма дороги.

Однако существует уже немало таких ПТ, которые разрабатывались для решения одних задач, но нашли свое место также в совсем иных применениях. Речь идет об широко представленных на рынке ПТ фирмы IRF. Они представлены весьма широко, да в народные массы входят довольно медленно. Работающие в импульсных блоках питания, такие ПТ хорошо работают и в разных усилительных схемах.

Весьма привлекательны в радиолюбительстве схемы истоковых повторителей, т.е. схемы с общим стоком (ОС). В звукотехнике, да и не только, такие схемы – находка.

Основное ее применение – в двухтактных выходных каскадах УМЗЧ. Схема с ОС привлекательна по ряду причин. Автору этих строк пришлось и самому проходить «эволюцию развития схемотехники» от транзисторов к лампам, затем от ламп к транзисторам и операционным усилителям (ОУ), позже уже в комбинированном, совместном использовании радиоламп, транзисторов и ОУ. Весьма интересные результаты, в плане качества звука, получались при совместном применении ламп и ПТ (схем с ОС). В дальнем зарубежье радиолюбители столь сильно не обременены повсеместным безденежьем. Это хорошо заметно по появлению новых многочисленных публикаций в отношении аудиоусилителей.

О важности экспериментов и о качестве звука

На эксперименты требуется очень много времени. Тем не менее, именно эксперименты расставляют «все точки над i». В результате, за рубежом возникло много разных течений, что касается выбора схемотехники аудиоусилителей. Замечательно и то, что все чаще в конструкциях применяется вместе различная элементная база. Можно наблюдать совместное использование ламп, ОУ, биполярных и полевых транзисторов.

Наблюдается своеобразное примирение ранее враждующих между собой направлений. Оно и хорошо. Нужно отказываться от стереотипов, если они мешают в творческом развитии.

К сказанному можно добавить, что проблема «нагруженных» регуляторов громкости, упомянутая в [1], является чрезвычайно распространенной, фактически повсеместной и присущей большинству именитых и солидных любительских и фирменных конструкций. Строгие, десятилетиями выдерживаемые «каноны» наложили свой отпечаток на схемотехнику многих УМЗЧ. Особенно ярко проблема регуляторов громкости проявляется (она просто слышна) в УМЗЧ с «биполярным» входом.

Замечательно то, что после установки схемы с ОС в УМЗЧ (с биполярными транзисторами на входе), намного легче удается диагностировать недостатки звучания непосредственно УМЗЧ. Ведь эксперименты на большой громкости не только утомительны для самого себя, но и для окружающих. Но на малой громкости эксперименты также осложнены или невозможны, так как на малой громкости сложно услышать многие нюансы, которые становятся слышны с повышением громкости. Особенности нашего слуха далеко не всегда позволяют работать, испытывать и проверять схемы посредством наушников (головных телефонов). Музыка, играющая в голове, кроме того, не только утомляет, но и вредит нашему здоровью. В зависимости от музыкальных произведений и громкости, или звуковая терапия, или же, наоборот, «шоковая

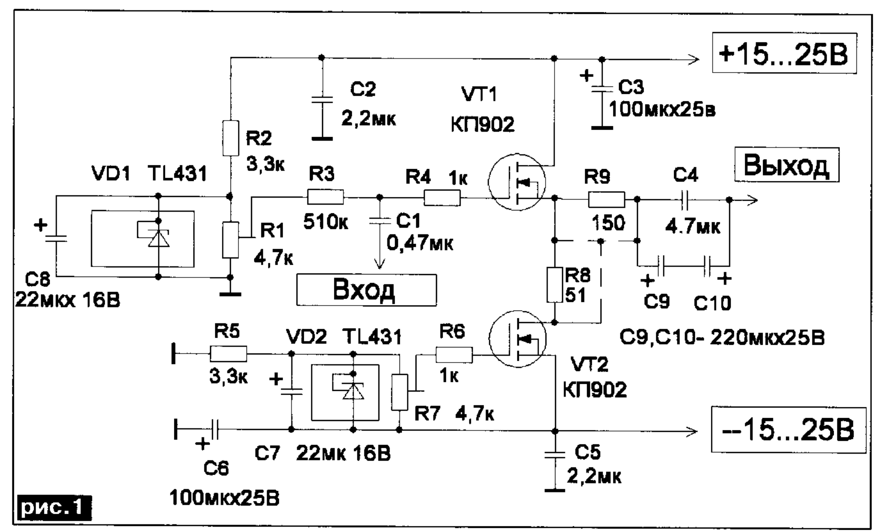


рис.1

терапия». К тому же, со временем от наушников ухудшается слух. Таким образом, нужна «чувствительная» к искажениям (УМЗЧ) и качеству звука акустика, соответствующая громкость и достаточная масса свободного воздуха (пространства), чтобы услышать достоинства и недостатки схемы. Ну и, едва ли не первостепенно, – соседи и родственники, способные все это стерпеть.

Хорошо, что радиолюбители – народ творческий и не зацикленный всецело на правилах или стандартах. Именно «продвинутые» радиолюбители из дальнего зарубежья и разрушили сложившиеся каноны и устоявшиеся правила в конструировании техники. Впрочем, качественная зарубежная техника никогда не была загнана в слишком тесные рамки стандартов. Иначе вышло бы, как было всегда у нас: «втиснуться» в какой-либо класс аппарата, а дальше производителю можно ничего и не делать. Минимум достигнут, остальное – ни к чему. Надо только наращивать производство.

Самый большой урон в таком подходе состоит в том, что всех покупателей отечественной аппаратуры, по неволе, но медленно и уверенно приучали к плохому качеству звука. Ведь если не с чем сравнивать по звучанию, то постепенно складываются такие стойкие стереотипы и мнения, что их разрушить сложно или даже невозможно.

Пока в нашей технике любого «класса» (группы сложности), вплоть до высшего повсеместно навязывали К157УЛ1А и К157УД2, за рубежом массово применяли ПТ.

Их устанавливали как во входных каскадах усилителей воспроизведения и корректоров звукоснимателей, так и в УМЗЧ.

К сожалению, современная техника больше ушла в эргономику и дизайн, оставив качество звука на втором плане. Все делается во имя легкого привлечения покупателя. Поэтому сейчас многие аудиофилы стараются приобретать, например, далеко не самые новые усилители (УМЗЧ).

К счастью, многие люди стали не только слышать искажения звука, но и минимизировать их. Благодаря нестандартным подходам появилось множество новых аудиоконструкций различной «конфигурации». Выяснилось немало совсем нового или же позабытого, но, главное, неординарного, позволяющего найти недостатки в старых схемах и кардинально улучшить качество звука.

Схемы с общим стоком, нюансы и практическая сторона вопроса

Весьма полезно принимать в свой арсенал все новое и прогрессивное, не забывая о проверенном старом. Проверенное «старое», какими, например, являются схемы на ПТ с ОС (**рис.1**), выручает очень часто.

Для того чтобы не потерять, в потенциале, при использовании схем ОС, нужно помнить несколько важных вещей.

1. *Выходное сопротивление* схемы с ОС напрямую связано с крутизной ПТ.

2. *Крутизна* (S) зависит от конкретного типа ПТ. От экземпляра транзистора S тоже зависит, но уже не так значительно.

Если у маломощных ПТ, например, КП303Д крутизна S не менее 2,6 мА/В, то у мощных ПТ она в тысячи раз больше! Для ПТ типа КП902 S=10...30 мА/В, для КП901 S=50...170 мА/В, КП904 S=150...520 мА/В, для КП922 S=1000...2100 мА/В,

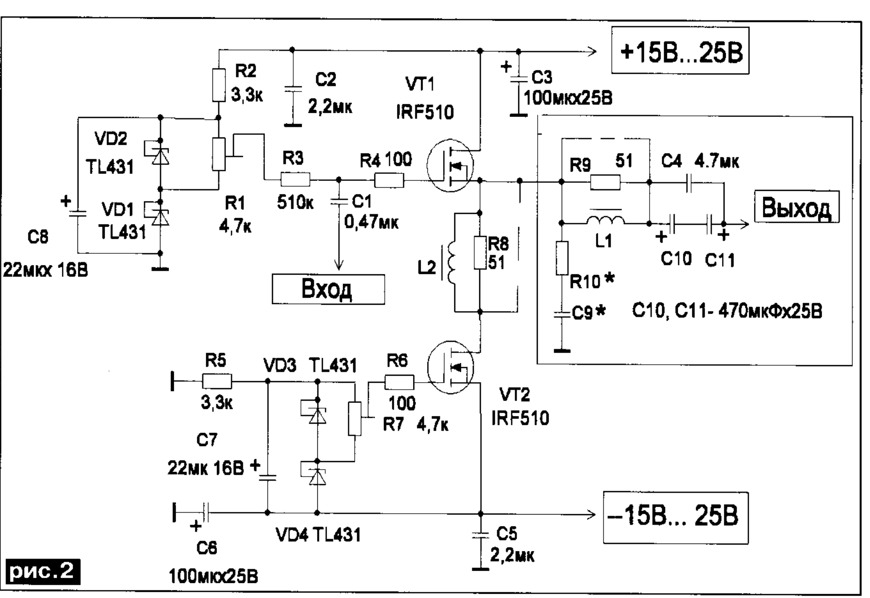


рис.2



для IRF510 S≥1300 мА/В (1,3 А/В), IRF540 имеет S≥8700 мА/В (8,7 А/В).

Разница между первым и последним из приведенных ПТ колоссальная, больше чем в три тысячи раз. А выходное сопротивление схемы с ОС равно 1/S. Вот почему так важен этот параметр в данной схеме.

При большой крутизне ПТ не возникает уже никакой необходимости добавлять после ПТ биполярный транзистор.

Впрочем, построение каскада зависит от нагрузки, на которую должен работать каскад с ОС. Если схема с ОС работает на входное сопротивление УМЗЧ (усилителя мощности звуковой частоты), представленное десятками килом, то КП303Д вполне хватает, чтобы «разгрузить» регулятор громкости от входа УМЗЧ, включив между УМЗЧ и движком регулятора громкости на КП303Д схему с ОС, например, согласно простой схеме **рис.5** [1].

Если входное сопротивление (Rвх) УМЗЧ небольшое (менее 10 кОм), то вместо схемы на КП303Д надо применить схему **рис.1**. При размещении схемы **рис.1** вблизи входа УМЗЧ, резистор R9 закорачивают. Без него выходное сопротивление схемы уменьшается в 4 раза, с 200 Ом до 50 Ом. Когда Rвх УМЗЧ менее 1 кОм, используют схему **рис.2** (без цепи R10C9).

При работе на чисто резистивную нагрузку (резистор инверсного входа ИМС УМЗЧ) схемы **рис.1** и **рис.2** обычно не самовозбуждаются. Генерация, как правило, начинает появляться при комплексных нагрузках. Транзисторы серии IRF, как более «медленные», менее требовательны к монтажу. Как и в предыдущем случае, размещение схемы **рис.2** возле входа УМЗЧ позволяет обойтись без антипаразитных элементов L1R9, заменив их перемычкой.

Схема **рис.2** достаточно мощная, в «потенциале», если обеспечить соответствующие режимы по току VT1 и VT2. Не случайно выбраны именно ПТ типа IRF510 (Uси=100 В, Ic=5,6 А; Рмакс=43 Вт).

На сегодняшний день наиболее выгодными в приобретении оказываются другие ПТ типа IRF540 (Uси=100 В, Ic=28 А, Рмакс=150 Вт). Сейчас эти ПТ обеспечивают наилучшее соотношение параметры/цена. Несмотря на разницу «в разы» двух сравниваемых ПТ по параметрам, цены у них почти одинаковые. Это просто чудеса нашей торговли комплектующими.

В схеме **рис.2** важно иметь ПТ с малой входной емкостью Сзи. Для IRF510 она составляет 180 пФ, а у IRF540 – 1500 пФ. Иначе говоря, в 3,5 раза более мощный IRF540 оказывается почти в девять раз более «емкостным». Такова плата за технологию мощных «вертикальных» ПТ. Установка в схему **рис.2** 150-ваттных IRF540 не позволяет ее использовать для высококачественной работы от высокоомного источника сигнала, из-за проблем с перезарядом емкости Сзи.

Мощные ПТ не подходят для «разгрузки» регуляторов громкости, сопротивление которых достигает сотен килом. Дорогостоящие КП901, особенно КП904, для низких частот сейчас все больше становятся роскошью. Следует отметить, что эти замечательные ПТ еще долго не снимут с производства. Причина кроется в очень хороших параметрах на ВЧ. Фактически имеем советскую «Тошибу». Серия дешевых IRF510 уступает им по частотным свойствам, но их меньшая цена (в 3–5 раз и более) – определяющий фактор при

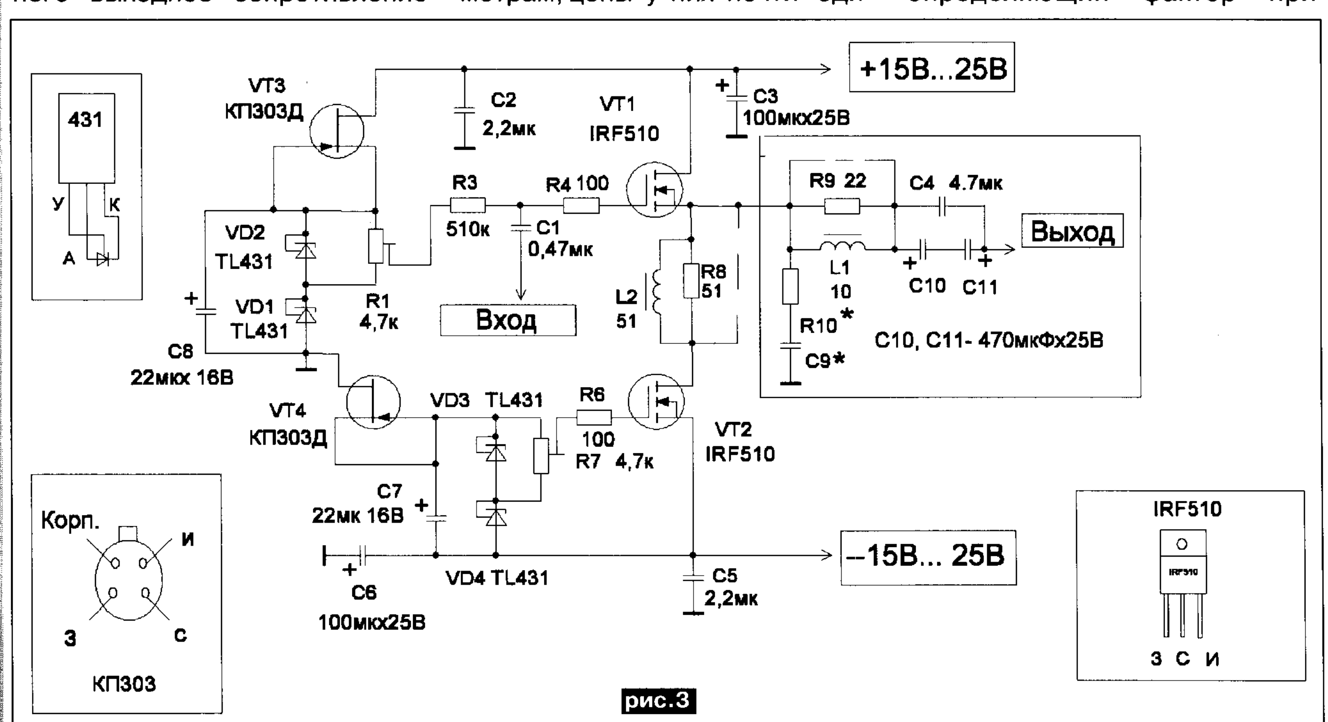


рис.3

выборе ПТ.

Главное отличие схем **рис.1** и **рис.2** от предыдущих авторских схем на МДП – ПТ состоит в том, что данным схемам не требуется стабилизированное питание.

Микросхемные стабилитроны VD1 и VD2 типа TL431 справляются с задачей стабилизации режимов работы ПТ. Отметим, что TL431 часто реализуют по ценам обычных стабилитронов. Так что о финансовом перерасходе нет и речи.

В предлагаемых схемах использован простейший, но и самый надежный – безрезисторный вариант включения TL431 двухполюсником. В таком варианте нет подборных резисторов, обязательных для типовой схемы TL431. В результате, вместо трех деталей, вместе с TL431 – одна в схеме **рис.1** (т.е. вместо 6 деталей – две шт. TL431) и две вместо трех (4 вместо 6 деталей) в схеме **рис.2**. Получаем стабильное напряжение 2,5 В для Uзи в схеме **рис.1** и 5 В (Uзи) в схеме **рис.2**. Поскольку в схеме **рис.1** ПТ серии IRF работать не будут, их применяют в схеме **рис.2**. Напряжение 2,5 В очень удобно подходит для управления режимами МДП ПТ типов КП901, КП902 и КП904. Напряжение 5 В требуется для серии IRF. Стабильность напряжения источников опорного напряжения (ИОН) достаточная даже без применения генераторов стабильного тока (ГСТ) вместо резисторов R2 и R5. В случае, когда необходимо было повысить стабильность ИОН, взамен R2 и R5 использовали ПТ. При питающем напряжении не более ±25 В в качестве ГСТ применяют ПТ типа КП303Д. Их включают по простейшей схеме – двухполюсником (затвор замкнут с истоком и подключен к «минусу» питания). Так включены VT3 и VT4 на **рис.3**.

Схема **рис.1** менее критична к напряжению ИОН (TL431), чем схема **рис.2**. Связано это с намного большей зависимостью тока стока от Uзи (крутизной ПТ, $S=\Delta I_c/\Delta U_{зи}$) у ПТ типа IRF510, чем у КП901, 902 или даже КП904.

Еще о нюансах

Оксидные конденсаторы в обеих схемах необходимы для исключения влияния «нуля» с истока VT1 на смещение «нуля» УМЗЧ. Их суммарную емкость выбирают из простого расчета:

$$C \geq 1000/(F_н * R_{вх}),$$

где:

Rвх – входное сопротивление УМЗЧ, в кОм;

Fн – «нижняя» частота в Гц;

Величину C получают в мкФ.

Например, при Rвх=1кОм и Fн=10 Гц, C должен иметь номинал 100 мкФ или больше.

Крупногабаритные «вольтажные» конденсаторы тут не нужны, поскольку здесь нет больших напряжений на их выводах. В то же время, их наличие не столь угрожающе для качества звука, как «электронные» (усилительные) искажения высоких порядков. Из теории, например, известно, что одна только замена во входном каскаде БТ на ПТ дает выигрыш в линейности до 100 раз. Усилительные элементы схемы всегда «впереди» в создании искажений. Затем уже следуют и пассивные элементы.

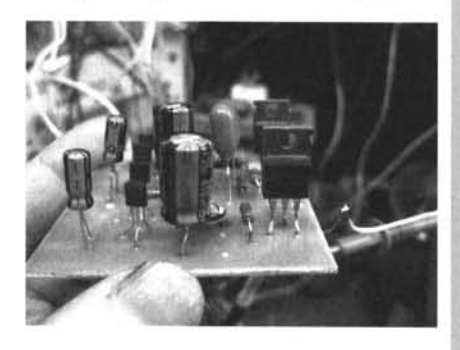
Если в УМЗЧ нет защиты АС от появления постоянного напряжения на выходе УМЗЧ, то ее нужно применить. В функции такой защиты должна входить временная задержка подключения АС после включения питания УМЗЧ и схемы **рис.1** или **рис.2**. Вполне типовая задача обычной системы защиты АС. Иначе, без защиты при включении УМЗЧ, АС будет «громыхать».

Конструкция

На **фото** показана плата одной конструкции, изготовленной согласно **рис.1**. В данном случае вместо IRF510 установлены ПТ типа IRF610, имевшиеся в наличии на тот момент. Схема немного упрощена за счет исключения элементов R8L2 и R9L1. Вместо R8L2 установлена перемычка. При работе на инвертирующий вход УМЗЧ схема не вызывает проблем на ВЧ. В качестве C2 и C5 применены 470 мкФ (вместо 100 мкФ) с малым значением ESR, поэтому C2 и C5 не установлены.

При токе покоя 35 мА и напряжении питания не более ±15 В радиатор для транзисторов не обязателен, поэтому теплоотводов на **фото** нет.

Автор остановился на таких конструкциях неспроста. Эти схемы работают в «чистом» классе «А». Двухтактным схемам свойственны «переключательные» искажения, которых здесь нет даже по определению. Данные однотактные схемы очень подходят для работы при небольших выходных напряжениях и мощностях. С увеличением выходной мощности требуются уже «амперные» токи покоя, что типично для мощных однотактных УМЗЧ.



Литература

1. Зызюк А.Г. Изготовление усилителей мощности звуковой частоты//Радиоаматор. – 2008. – №5. – С.5.

2. Зызюк А.Г. Изготовление акустических систем и УМЗЧ// Радиоаматор. – 2008. – №6.

На память об отпуске Обзор цифровых видеокамер

В.И. Сергиенко, г. Киев

В этой статье речь пойдет о таком популярном в сезон отпусков устройстве, как любительская видеокамера, т.е. об устройствах, позволяющих осуществлять запись и звука, и изображения.

Представленные на рынке видеокамеры можно разделить по типу используемого ими носителя информации. В основном, можно выделить 4 типа используемых носителей:

- кассеты mini-DV с магнитной лентой;
- сменные DVD-диски;
- жесткий диск;
- Flash-память.

Все перечисленные носители информации имеют свои достоинства и недостатки. Кассеты mini-DV и DVD-диски имеют небольшую емкость, и при съемке их приходится периодически заменять чистыми. К тому же, кассеты mini-DV имеют большое время перемотки, а вследствие копир-эффекта качество сделанной на них записи со временем ухудшается. Хотя со временем ухудшается качество записи и на DVD-дисках.

Что касается DVD-дисков, то в видеокамерах они используются диаметром 77 мм (3,5 дюйма) вместо стандартных 117 мм. А это заметно сокращает длительность записи до смены диска. Конечно, ряд видеокамер позволяет производить запись на двухслойные диски, что позволяет в режиме ELP записать на диск до 110 мин, но на HDD-диск даже небольшого объема можно записать намного больше. В то же время, DVD-диск как носитель информации обладает большим удобством: сразу после записи его можно переместить в DVD-плеер и без всяких перезаписей просмотреть отснятый материал.

Основное достоинство видеокамер с HDD-диском – большая длительность записи. На жесткий диск объемом 30 Гб можно записать до 1000 мин видео.

Главный недостаток видеокамер с жестким диском – это их уязвимость от вибрации и ударов, которые могут даже вывести жесткий диск из строя. К тому же, по непонятной причине все видеокамеры с жестким диском, представленные на рынке, не имеют видоискателя. А это значит, что пользоваться ими на солнечном пляже или в солнечный день на заснеженном поле будет очень затруднительно. А постоянное включение дисплея в таких камерах приводит к более быстрому разряду аккумуляторов, чем в камерах, оснащенных видеоискателем. Все эти недостатки в сумме с высокой ценой делают видеокамеры с жестким диском малопривлекательными для потребителя.

Наибольшей устойчивостью к ударам и вибрации обладают видеокамеры со встроенной Flash-памятью. Однако типовой объем Flash-памяти составляет 4 Гб, что позволяет записать всего 1 час видео в хорошем качестве (режиме SP).

Общий недостаток видеокамер с mini-DV, жестким диском или Flash-памятью – это необходимость «перегонки» отснятого материала с видеокамеры на компьютер или DVD-рекордер для последующего просмотра и монтажа. В этом плане пользоваться камерами, записывающими на DVD-диск, гораздо удобней. Следует отметить, что на рынке появились уже и комбинированные устройства, позволяющие записывать сразу на два типа носителей.

Современные видеокамеры, как правило, имеют мощный Zoom – 20…42x. А это значит, что при съемке с таким большим приближением требуется стабилизатор изображения. Практически все камеры оснащены малоэффективным цифровым стабилизатором, однако для по-настоящему качественной съемки необходимо наличие оптического стабилизатора изображения. Именно на его наличие при покупке видеокамеры надо обратить внимание в первую очередь.

Важным параметром видеокамеры является также угол захвата. Большой угол захвата необходим при съемках в тесных помещениях, для съемки панорам и исторических памятников. Как правило, объективы видеокамер имеют минимальное фокусное расстояние около 2,5 мм, однако менее распространенные и более дорогие камеры с фокусным расстоянием 1,8 мм обладают значительно большим углом захвата. Так, для камер фирмы Samsung с 26-кратным Zoom типовое фокусное расстояние объектива составляет 2,6…65 мм. У камер фирмы Panasonic при 42-кратном Zoom – 1,8…75,6 мм. Здесь важно даже не то, что у объективов Panasonic большее приближение, а то, что они более широкоугольные, что позволяет лучше снимать перечисленные выше объекты.

Рассматривая видеокамеры, представленные на рынке, сгруппируем их по типу используемого носителя информации.

1. Видеокамеры mini-DV

Canon MD160

Изображение. Невысокого качества. Даже при комнатной освещенности на изображении появляется шум, из-за использования дешевой видеоматрицы, имеющей 0,8 млн. пикселей, чего недостаточно для нормальной съемки фотографий. Также при уменьшении освещенности снижается насыщенность изображения. Отсутствие оптического стабилизатора при съемке с увеличением более 10x делает изображение нерезким.



Звук. Среднего качества. Есть только режим записи стереозвука. Гнезда для внешних микрофонов не предусмотрены.

Конструкция. Классическая конструкция. Объектив открывается шторкой. Используется широкоформатный ЖК-монитор с джойстиком и кнопками. Неудобное расположение аккумулятора мешает использовать видеоискатель. Сам видеоискатель с жесткой фиксацией весьма примитивен и практически бесполезен.

Возможности. Предусмотрен быстрый старт камеры. Видео можно записывать прямо на Flash-карту в формате motion jpeg.

Особенности. Предусмотрена поддержка карт памяти SD/SDHC/MMC.

2. DVD-видеокамеры

Panasonic VDR-D230

Изображение.
Среднего качества: использована одноматричная система. Изображение неважное при слабом освещении. Ситуацию несколько спасает встроенная подсветка.

Фотографии можно делать только с разрешением 640х480, чего явно недостаточно для получения хороших фото. Имеется оптический стабилизатор изображения, помогающий при съемке с увеличением 10...32х.

Звук. Хорошего качества. Используется стерео Dolby Digital. Подключение внешних микрофонов или наушников не предусмотрено.

Конструкция. На дисплее размером 2,7 дюйма нет кнопок. Все установки производятся через меню, что неудобно. Пользоваться видеоискателем не очень удобно из-за висящего сзади камеры аккумулятора. Крышечка объектива крепится на веревочке, что менее удобно, чем использование раздвижных шторок объектива.

Возможности. Отдельная кнопка для фотографирования. Предусмотрена возможность делать широкоформатные фото, но только в разрешении 640х360, чего явно мало. Отдельная кнопка управления подсветкой позволяет использовать камеру для съемок с комбинированным освещением.

Особенности. Хорошая недорогая DVD-видеокамера с оптическим стабилизатором.

Canon DC230

Изображение.
Невысокого качества. Особенно плохо камера работает при слабом освещении, что усугубляется отсутствием ламп подсветки. Низкое качество фотографий.

Звук. Среднего качества.

Записывается только в режиме стерео. Гнезд для подключения внешних наушников и микрофонов нет.

Конструкция. Стандартная конструкция. Используется жесткая фиксация видоискателя, что крайне неудобно. На дисплее ряд кнопок для управления просмотром видео.

Возможности. Предусмотрена работа с картами памяти типа mini-SD. Возможно копирование изображения с DVD-диска (в том числе двухслойного) на карту.

Особенности. Неудобное управление, отсутствие оптического стабилизатора, плохая работа при слабом освещении. Модель явно ориентирована на начинающего пользователя.

Panasonic HDC-DX1EE

Изображение.
Изображение высокого качества. Камера работает в формате HD. Но изображение хорошее только при сильном и среднем освещении. При слабом освещении ухудшается резкость и искажается свет на изображении. Проявляется также крупное зерно. Используются три матрицы и оптический стабилизатор. Использование режима 1080р позволяет делать неплохие фотографии в режиме «Фото». Однако фото, сделанные во время видеозаписи, имеют низкое качество.



Звук. Хорошего качества. Используется пять микрофонов, что редкость.

Конструкция. Удобной формы корпус. Объектив открывается шторкой. Широкоформатный видеоискатель без кнопок.

Возможности. Поддерживается режим 9:16 при фотографировании. Имеется башмак для подключения дополнительных вспышек и ламп подсветки

Особенности. Неоправданно завышенная цена. Медленное включение. Малое время записи на диск в наилучшем качестве – всего 12 мин.

Canon HV10

Это камера стандарта HDV1080i.

Изображение.
Высокого качества. Однако не всегда обеспечивается правильный баланс белого Стабилизатор изображения обеспечивает четкую картинку даже при максимальном приближении. Тщательно продумана функция фотографирования. Благодаря использованию матрицы 3 Мпксл фотографии получаются неплохого качества. Имеется режим фотосъемки одного объектов с разными настройками экспозиций (это камера делает автоматически).



Звук. Среднего качества. Есть только режим записи стереозвука. Гнезда для внешних микрофонов или головных телефонов не предусмотрены.

Конструкция. Необычная, вертикальная форма корпуса. Если держать камеру одной рукой, то рычаг Zoom (он расположен на боковой панели) становится недоступен, что крайне неудобно. Из-за этого камерой можно снимать только с помощью двух рук. Используется широкоформатный дисплей размером 2,7 дюйма. Камера оснащена видеоискателем, но он не слишком удобен.

Возможности. Используется новая быстрая фирменная система фокусировки изображения.

Особенности. Неудобная конструкция и явно завышенная цена.

3. Видеокамеры с HDD

JVC GZ-MG155

Изображение. Хорошее качество, только при нормальном освещении. При недостаточном освещении резкое ухудшение цветопередачи, если не используется подсветка. Предусмотрены четыре режима записи. В самом высоком качестве на встроенный HDD можно записать 7 часов видео.

Звук. Хорошего качества в стандарте Dolby Digital.



Конструкция. Очень небольшая по размерам и удобная в работе камера. Дисплей формата 9:16. Встроенная подсветка. Слева от монитора расположены кнопки и джойстик. Датчик отключения камеры при ее падении защищает HDD даже при падении с небольшой высоты. Кнопки на внутренней стороне камеры неудобны для манипулирования ими при съемке. Расположенные сзади 3 постоянно переключающихся светодиода сильно мешают при съемке.

Возможности. Предусмотрена только регулировка яркости дисплея. Функция «быстрое включение».

Особенности. Отсутствует видеоискатель и оптический стабилизатор изображения.

JVC GZ-MG575

Изображение. Высокого качества с хорошим разрешением. Однако при слабом освещении заметны шумы матрицы. Матрица содержит 5 Мпксл, однако недостаточно велика геометрически. В наилучшем качестве можно записать до 9 часов видео.



Звук. Высокого качества. Записывает стереозвук, но есть разъемы для подключения внешних микрофонов. На встроенный динамик можно достаточно громко прослушать звук на сделанной записи.

Конструкция. В камере отсутствует видеоискатель, что крайне неудобно. Дисплей сенсорный, совмещающий функции джойстика. Однако угол обзора его очень невелик, что крайне неудобно. Надписи на дисплей выводятся очень мелким шрифтом и плохо читаются. Ряд кнопок расположен не слишком удобно.

Возможности. Камера комплектуется программным обеспечением для обработки видео. Режим видеоредактирования возможен и на самой камере. Упрощенное копирование снятого материала на DVD-диск или винчестер компьютера. Имеется док-станция.

Особенности. Длительное включение камеры. Малая емкость аккумулятора. Отсутствие видеоискателя. Камера позиционируется как полупрофессиональная.

JVC GZ-HD3

Изображение. Невысокого качества, так как камера записывает только в формате MPEG-4. При слабом освещении изображение сохраняет четкость. Цветопередача может изменяться в зависимости от уровня освещенности.



Звук. Звук записывается в режиме стерео. Предусмотрено гнездо для подключения внешнего микрофона. Качество записи звука очень высокое.

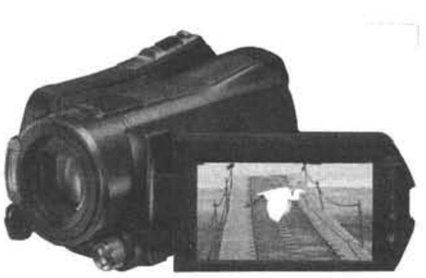
Конструкция. Большой и яркий дисплей. Используются 3 матрицы типа CCD. Большой набор регулировок для настройки картинки. Дополнительная солнцезащитная бленда.

Возможности. Возможность предварительно настройки фактически всех фототехнических режимов. Автоматическая подсветка при особых условиях освещенности. Кроме стандартных разъемов i.LINK и USB предусмотрен разъем HDMI.

Особенности. Отсутствует видеоискатель. Нет записи звука в формате 5.1

Sony HDR-SR11E

Изображение. Очень высокого качества. Используется запись изображения в формате Full HD 1920x1080. При этом передача данных происходит со скоростью 16 Мбит/с. Для повышения качества изображения используется светосильный объектив со стеклянными линзами. Имеется оптический стабилизатор изображения.



Звук. Хорошего качества. Для записи многоканального звука используется вариомикрофон.

Конструкция. Используется 3,2-дюймовый сенсорный монитор.

Возможности. Жесткий диск объемом 60 Гб. Это позволяет записывать до 22 часов видео с высоким разрешением.

Особенности. В столь дорогой камере отсутствие видеоискателя – серьезный минус.

4. Видеокамеры с картой памяти

Samsung VP-HMX10C

Изображение. Среднего качества. Особенно оно ухудшается при записи в условиях недостаточной освещенности. В этом случае страдает баланс белого, и экспозиция в автоматическом режиме устанавливается не всегда корректно. При слабом освещении проявляется недостаточная глубина резкости, размытость и искажение цветопередачи. Режим высокого разрешения 1280x720. Возможность записывать в режиме прогрессивной развертки 50p.



Звук. Используется один встроенный микрофон. Есть гнездо для подключения внешнего микрофона и записи стереозвука.

Конструкция. Используется сенсорный дисплей, однако ряд кнопок требует чрезмерного усилия при их нажатии. Основные кнопки продублированы сбоку от экрана. Предусмотрена регулировка яркости и контрастности дисплея. Камера снабжена набором DVD-дисков для просмотра и редактирования отснятого материала. В комплекте специальная подставка для работы с камерой при перезаписи материала.

Возможности. Для съемки в условиях слабой

освещенности в камере предусмотрена подсветка. Предусмотрены эффекты: негатив, ч/б режим, сепия. Переключение режимов съемки 50/60 кадров в секунду,что вдвое выше,чем стандарт. Быстрое включение в режим записи. Предусмотрено отключение всей индикации на дисплее.

При съемке фотографий предусмотрена непрерывная фотосъемка с последующим запуском просмотра в видеоклипе.

Особенности. Отсутствует видоискатель. Нет записи звука в формате 5.1 и оптического стабилизатора изображения. При записи очень мешает яркий синий светодиод.

Основные характеристики рассмотренных видеокамер приведены в **табл.1**.

Что выбрать?

Представленные на рынке любительские видеокамеры сильно отличаются по цене. Вызвано это тем, что на рынке предлагаются бюджетные модели, камеры, поддерживающие режим высокого разрешения (HD), и полупрофессиональные камеры.

Бюджетная видеокамера,как правило,имеет матрицу размерами 0,8 Мпксл и Zoom 10...24x. Кроме того, такая видеокамера использует одноматричную систему получения сигнала изображения. К тому же, эта матрица имеет малые геометрические размеры – 1/8...1/6 дюйма. Это приводит к тому, что такая матрица создает значительный уровень шумов, что особенно заметно при работе в условиях слабого освещения. Бюджетные видеокамеры не снабжаются осветителями и записывают звук только в стереорежиме. Гнезда для подключения дополнительных микрофонов у них не предусмотрены. Фотографии такие видеокамеры делают невысокого качества.

Типичным примером бюджетной видеокамеры является рассмотренная выше Canon MD160. Среди камер,использующих кассеты mini-DV,есть модели и дороже, и дешевле (в них не будет возможности записи на карту памяти),но все они имеют примерно такие же параметры, как Canon MD160. Надо отметить, что при всей их надежности и привычности камеры, использующие запись на магнитную ленту, – это техника вчерашнего дня.

Рассмотренные камеры для записи на DVD-диск различаются по цене более чем в два раза. Вызвано это тем, что в камерах Panasonic HDC-DX1EE и Canon HV10 предусмотрен режим записи HD. Что касается более дешевых моделей DVD видеокамер, то Canon DC230 имеет очень скромные показатели и явно ориентирована на начинающего покупателя. К ее достоинствам можно отнести возможность записи на карту памяти. Хотя Panasonic VDR-D230 чуть дешевле, но это камера совершенно другого уровня – в ней есть и оптический стабилизатор изображения,и подсветка. К недостаткам можно отнести только небольшую матрицу – 0,8 Мпксл. Более дорогая камера Panasonic HDC-DX1EE обеспечивает запись изображения в режиме HD в течение всего 12 мин. После этого необходима смена диска, что крайне неудобно. У камеры Canon HV10 такой проблемы нет, однако она, в отличие от Panasonic HDC-DX1EE, записывает звук только в режиме стерео. Кроме того, Canon HV10 имеет неудобную конструкцию и явно завышенную цену.

Камеры с записью на HDD. Разница в цене практически в два раза вызвана тем,что более дорогие видеокамеры позиционируются как полупрофессиональные. Более дешевая модель JVC GZ-MG155 производится уже в течение нескольких лет и представляет собой добротную камеру среднего уровня с записью на HDD. Отсутствие оптического стабилизатора не позволяет нормально пользоваться Zoom 32x, иначе как со штатива. Благодаря 1,7 Мпксл матрице камера позволяет делать довольно приличные фото. Камера JVC GZ-MG575 отличается хорошим качеством изображения и звука. Она заслуженно позиционируется как полупрофессиональная, однако имеет явно завышенную цену. Камера JVC GZ-HD3 имеет существенное преимущество над другими благодаря использованию трехматричной системы получения изображения. Однако в ней используется запись видео в формате MPEG-4,что сводит на нет все ее преимущества. Звук записывается только в стереорежиме. Конечно, камера напоминает уменьшенную профессиональную камеру, красива и удобна в работе, но покупать ее не рекомендуется. Что касается модели Sony HDR-SR11E, то это высококачественная видеокамера со стеклянными линзами объектива, большой матрицей и высоким разрешением изображения. Ее основной недостаток – высокая цена, что вызвано тем, что эта модель является новинкой 2008 г.

Камера Samsung VP-HMX10 относится к пока не слишком распространенному классу видеокамер с Flash-памятью. Камера обеспечивает невысокое качество записи, как звука, так и изображения, что в целом типично для видеокамер фирмы Samsung, оснащенных не слишком качественными и со слабой светосилой объективами. Наверное, за камерами с Flash-памятью будущее, но пока наличие памяти объемом всего 8 Гб явно недостаточно.

Таким образом, прежде чем выбрать тот или иной тип видеокамеры, Вы должны решить, что и где вы будете снимать. Если на море или на снегу – камеры без видеоискателя (т.е. все модели с HDD-диском) брать не следует. Не следует покупать такие камеры, если велика вероятность ударов и тряски камеры в процессе съемки. В плане устойчивости к тряске и ударам очень хороши камеры с Flash-памятью, но они пока слабо представлены на рынке и длительность записи на них невелика. Пожалуй, наилучший выбор на сегодня – это DVD-камера, имеющая возможность подключения внешних карт памяти, например Panasonic VDR-D230. Ну а конкретную модель можно выбрать, используя приведенные выше характеристики и рекомендации.

Табл.1

Характеристики	Canon MD160	Panasonic VDR-D230	Canon DC230	Panasonic HDC-DX1EE	Canon HV10
Тип носителя	miniDV	DVD	DVD	DVD	DVD
Тип матрицы	CCD	CCD	CCD	CCD	CMOS
Размер матрицы, Мпксл/дюйм	0,8 / 1/6	0,8 / 1/6	2,2 / 1/3,9	2,1 / 1/6	2,96 / 1/3
Оптический стабилизатор	-	+	-	+	+
Zoom/ видеоискатель/ дисплей, дюйм	35 / +2,7	32 / + / 2,7	10 / + / 2,7	12 / - / 3,5	10 / + / 2,7
Размер фото	0,8 мП	640x480	-	Н. д.	Н. д.
Режим высокой четкости	-	-	-	+	HDV 1080i
Осветитель/звук	- / стерео	+ / стерео	-/ стерео	+ / 5.1	+ /стерео
Карта памяти	+	+	+	-	-
Габариты	57x92x119	66x91x142	51x91x126	174x92x91	56x104x106
Масса, кг	0,38	0,51	0,41	0,68	0,44
Цена, дол. США	410	440	480	880	995

Примечание. Указаны средние цены в г. Киеве на июль 2008 г.

Характеристики	JVC GZ-MG155	JVC GZ-MG575	JVC GZ-HD3	Sony HDR-SR11E	Samsung VP-HMX10C
Тип носителя	HDD 30 Гб	HDD 40 Гб	HDD 60 Гб	HDD 60 Гб	Flash
Тип матрицы	CCD	CCD	3 CCD	CMOS	CMOS
Размер матрицы, Мпксл/дюйм	1,7 / 1/6	5,37 / 1/2,5	3 / 1/5	3,2 / 1/3,1	1,56 / 1/4,5
Оптический стабилизатор	-	+	-	+	-
Zoom/ видеоискатель/ дисплей, дюйм	32 / - / 2,7	10 / - / 2,5	10 / + /2,7	12 / + / 3,2	10 / - / 2,5
Размер фото	1152x864	Н. д.	1920x1080	2848x1602	Н.д.
Режим высокой четкости	-	+	+	(1920x1080)	+
Осветитель/звук	+ / 5.1	+ / стерео	+ / стерео	+ /5.1	+ / стерео
Карта памяти	+	-	+	-	8 Гб
Габариты	66x71x110	74x73x125	82x75x154	76x95x138	68x62x118
Масса, кг	0,33	0,45	0,585	0,56	0,31
Цена, дол. США	570	880	1120	1260	690

Примечание. Указаны средние цены в г. Киеве на июль 2008 г.

Альтернативные датчики для металлоискателя Кощей-18М(ВМ8043)

Ю. Колоколов, г. Донецк

Важнейшим узлом любого металлоискателя является датчик. От его параметров зависят многие технические характеристики металлоискателя – глубина обнаружения, ширина захвата цели, точность определения местоположения мишени, правильность дискриминации и т.д.

Применительно к индукционным металлоискателям наибольшее распространение получили два типа датчиков - кольцевой датчик и дубль-D датчик. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки,этот вопрос будет нами рассмотрен ниже. Стандартный датчик Кощея-18М(ВМ8043) принадлежит к типу кольцевых датчиков. Его параметры удовлетворяют условиям среднестатистического поиска на участках, умеренно засоренных железным мусором. Но,как показывает практика,- не всех,не всегда,и не везде устраивают среднестатистические условия. Поэтому в программное обеспечение металлоискателя начиная с версии 2.1 была введена поддержка дополнительного датчика. Теперь в комплекте можно иметь два датчика с разными характеристиками и оперативно менять их в поле при изменении условий поиска. В этой статье мы рассмотрим различные варианты дополнительных датчиков. Идя навстречу пожеланиям любителей глубинного поиска будет описан 30-ти сантиметровый дубль-D датчик.

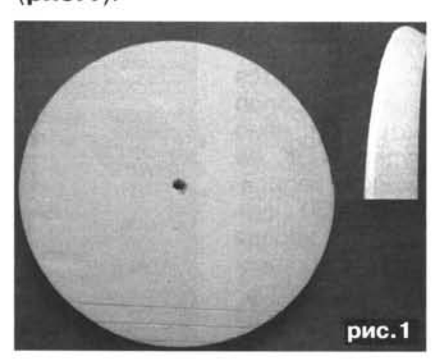
Благодаря уникальной схемотехнике (нерезонансное возбуждение датчика) и уникальному программному обеспечению (наличие специального сервисного режима) изготовление и настройка предлагаемых дополнительных датчиков не вызовет трудностей даже у радилюбителя средней квалификации. Причем, что немаловажно, вся настройка выполняется с помощью самого металлоискателя - не потребуется даже осциллограф.

Немаловажно, что интересная технология, по которой изготовлены описанные в настоящей статье датчики – опробована на практике, подробно описана с иллюстрациями и доступна для повторения в домашних условиях.

Часть 1. Дубль-D датчик Кощей-ДД30

Технология изготовления

В качестве основы корпуса используем плотный мелкопористый пенопласт толщиной 20мм. Такие пенопластовые плиты используются в строительстве в качестве “утеплителей”, их можно купить в строительных магазинах. Вначале с помощью самодельного электрического резака и нехитрого циркульного приспособления вырезаем круг диаметром 30см. С помощью этих же инструментов снимаем фаску с верхней стороны. На следующем фото показаны виды на заготовку снизу и сбоку(фрагмент) (**рис.1**).


рис.1

При резке следует уделять особое внимание температуре нихромовой проволоки в резаке. С помощью регулятора напряжения нужно подобрать такую температуру нагрева,которая даст наилучшее качество среза.

Следующий этап – подготовка углубления под кронштейн крепления датчика к штанге. Один из возможных вариантов кронштейна показан на чертеже ниже (**рис.2**). Материал – текстолит.

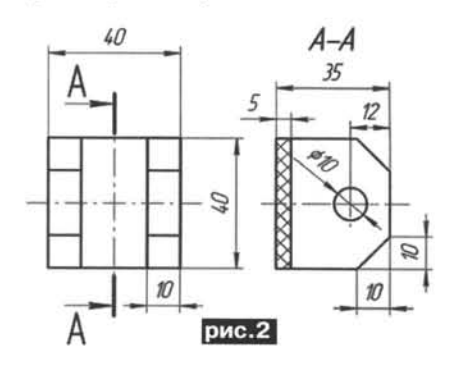
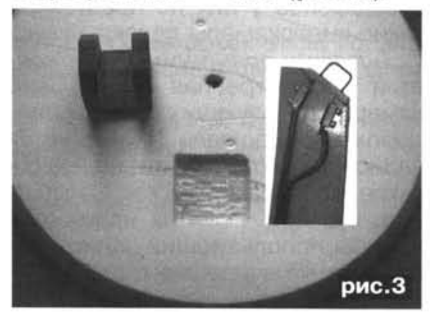


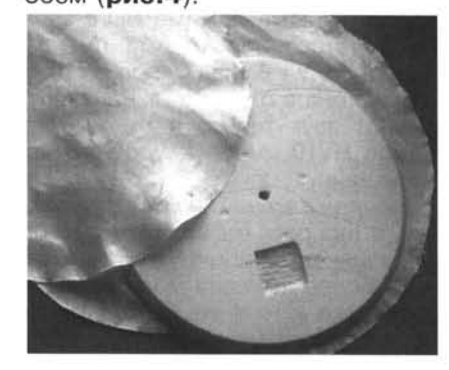
рис.2

Для изготовления углублений нам понадобится электрорезак специальной формы. Размеры углубления выбираются согласно размерам кронштейна,глубина углубления - 6мм (**рис.3**).


рис.3

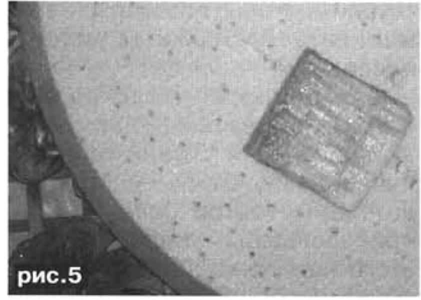
Следующий этап – это изготовление жесткой внешней оболочки из стеклопластика. За основу была взята технология производства стеклопластиковых деталей, которую используют в своей практике любители автотюнинга, авиа- и судомоделисты и другие “самоделкины”.

Вначале из стеклоткани вырезаем 3 круга диаметром около 36см (**рис.4**).



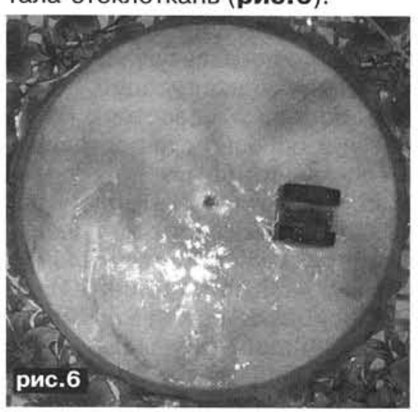
Затем эту стеклоткань отжигаем в течение нескольких минут на газовой печке под вытяжкой. Это делается для удаления промасливающих веществ, которыми ткань пропитывается при производстве. Потом на всех трех кусках делаем прорези под "уши" кронштейна.

Для улучшения адгезии на поверхности пенопласта с помощью шила делаем сеть глухих отверстий глубиной 5-6мм (**рис.5**).


рис.5

Разводим 100 грамм эпоксидной смолы. Дальше приступаем к выклейке "верхней" оболочки. Эту работу выполняем в резиновых перчатках, стол следует застелить "списанной" клеенкой, которую не жалко испачкать. Весь процесс выполняем достаточно быстро (не дольше 2 часов) пока смола не загустела. Для удобства работы под пенопластовый каркас желательно подложить небольшой "пьедестал" высотой 20-40мм – например картонную коробку подходящих размеров.

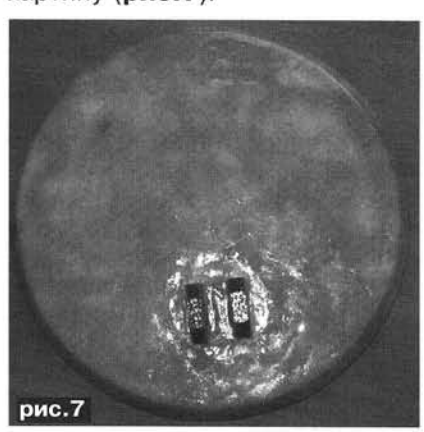
Итак, - наносим тонкий слой смолы на пенопласт. В углубление укладываем кронштейн и сверху накладываем первый слой стеклоткани. С помощью пластмассового шпателя прижимаем ткань к основе, разглаживаем ее и удаляем лишнюю смолу и воздушные пузыри. Смолы должно быть немного – ровно столько, чтобы она пропитала стеклоткань (**рис.6**).


рис.6

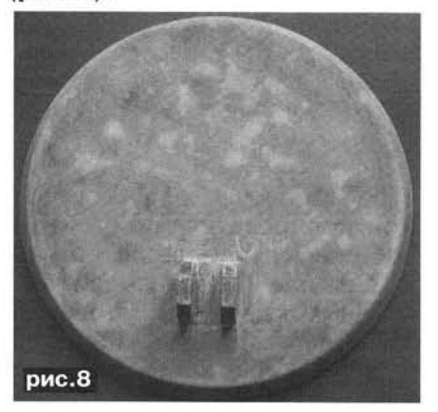
Дальше повторяем эту операцию со вторым и третьим слоями. Особое внимание уделяем бортам. Здесь, по понятным причинам, стеклоткань будет слегка противиться повторять форму основы. Но после многократных приглаживаний и приминаний все три слоя плотно прилягут к пенопласту.

После этого оставляем заготовку в покое и ждем несколько часов пока смола полимеризуется.

Дождавшись затвердевания смолы, острыми ножницами или ножом обрезаем по контуру выступающие края затвердевшей стеклоткани (на одном уровне с нижней поверхностью пенопластовой заготовки) и в результате получаем примерно такую картину (**рис.7**):


рис.7

Дальше приступаем к шлифовке. Эту операцию также выполняем в резиновых перчатках (и желательно в респираторе). Вначале поверхность обрабатываем крупной наждачной шкуркой, затем более мелкой (**рис.8**).


рис.8

На этом этапе "наведение красоты" временно прекращаем и приступаем к изготовлению электрической части датчика. Электрическая схема датчика выглядит следующим образом (два варианта - для 7 и 10 контактного разъемов) (**рис.9**):

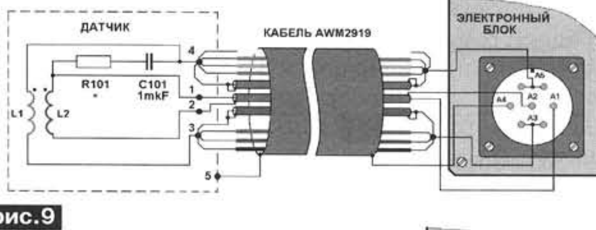


рис.9

Пространственное расположение катушек и их фазировка условно показаны на следующем рисунке (вид на датчик снизу – **рис.10**):

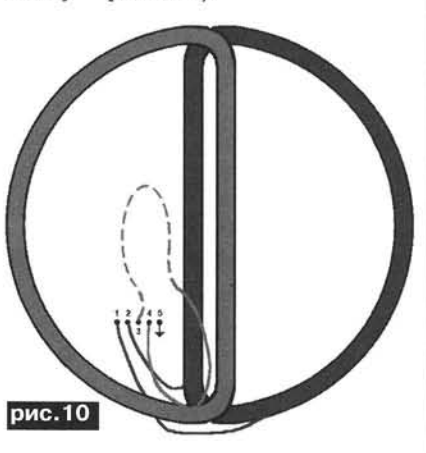


рис.10

Нам потребуется намотать две D-образные катушки – приемную и передающую. Приемная катушка должна содержать 150 витков эмалированного провода диаметром 0.25мм(желательно с дополнительной шелковой изоляцией), передающая катушка – 17 витков эмалированного провода диаметром 1мм. Мотать эти катушки можно двумя способами.

Первый способ – мотаем катушки на круглой оправке диаметром 200-210мм. Затем стягиваем их нитками или затяжками, снимаем с оправки и придаем им D-образную форму.

Второй способ – на доске или куске ДСП вычерчиваем D-образную форму (**рис.11**):

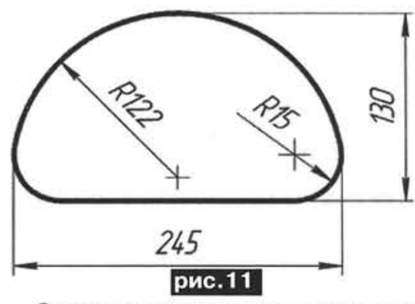
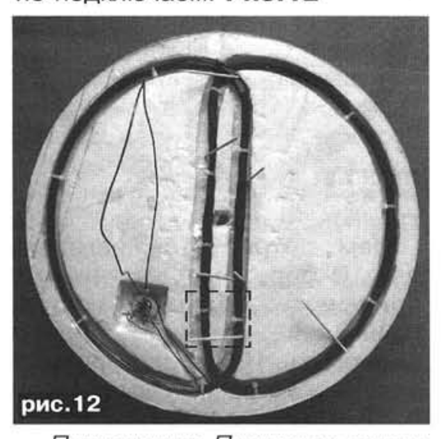


рис.11

Затем по контуру равномерно забиваем около 20 гвоздей, на которые надеты ПХВ трубки. После этого мотаем катушки, стягиваем их стяжками или нитками и,слегка подогнув гвозди вовнутрь, снимаем катушки с оправки.

Дальше, с помощью резака выбираем в пенопласте углубления под катушки (глубиной около 11мм) и под гермоввод (глубиной около 16мм). Сверлим в корпусе отверстие под гермоввод PG-9 и устанавливаем его. Подключаем катушки к кабелю согласно приведенным выше схемам. Один из выводов передающей катушки оставляем достаточно длинным – до 20см. В дальнейшем он нам пригодится для тонкой настройки. Элементы C101 и R101 пока не подключаем. **Рис.12**


рис.12

Примечание: Пунктиром ориентировочно показано расположение кронштейна с обратной стороны датчика.

Подключаем разъем кабеля к металлоискателю и начинаем настройку датчика.

Включаем прибор. На экране появится предупреждение “Датчик разбалансирован!” Игнорируем его и нажимаем кнопку **Ввод**. Выбираем пункт меню “Параметры”, заходим в него и меняем параметр “Усиление” для первого профиля на значение 1 (минимальное усиление). Также устанавливаем параметры “Частота” на значение 7кГц и номер датчика 2. Выходим из этого пункта меню по клавише **Ввод**. Дальше нам понадобится один из сервисных режимов прибора.

Для того,чтобы стали доступны сервисные пункты меню, необходимо сделать следующее: нужно войти в пункт меню “Контроль батареи” и нажать клавишу ⬇ не менее восьми раз. После этого нажимаем клавишу **Ввод** и возвращаемся в основное меню. Затем нажимаем несколько раз клавишу ⬇, и после прокрутки убеждаемся, что в меню появились дополнительные пункты.

Необходимо выбрать пункт меню “Калибровка тракта”. Заходим в него. На экране будет наблюдаться подобное изображение (**рис.13**):



рис.13

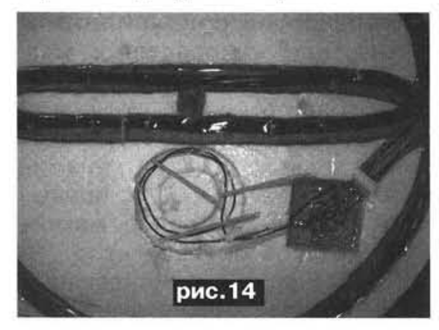
На данном этапе мы смотрим на две верхние шкалы – X и Y. Эти шкалы индицируют абсолютный уровень сигналов X и Y на выходе синхронного детектора. В правильно сбалансированном тракте эти сигналы должны быть минимальными. Т.е. указатели уровня сигнала должны находиться около центральной (нулевой) отметки. Попробуем достичь этого. Для этого датчик нужно расположить подальше от металлических предметов (не менее чем на 0.5м). Предварительная балансировка достигается путем правильной укладки катушек. “Длинный” конец передающей катушки временно отгибаем перпендикулярно плоскости датчика – сейчас он в процессе настройки не участвует. Передвигаем различные участки катушек в небольших пределах и фиксируем с помощью деревянных зубочисток. Контролировать при этой настройке нужно показания на X и Y шкалах (Добиваемся минимальных показаний). На данном этапе полный баланс по шкале X не получается – останется разбаланс 10-20% от максимального значения шкалы. На это сейчас не обращаем внимания - этот баланс достигается с помощью элементов R101,C101 и об этом будет сказано ниже. После того как мы достигли предварительного баланса (разбаланс по шкалам X и Y не более 20%), можно переходить к следующему этапу – заливке катушек эпоксидной смолой. Углубление вокруг гермоввода заливаем только наполовину глубины, чтобы оставалась возможность подпайки к концам проводов.

Дожидаемся застывания смолы, обрезаем “верхушки” зубочисток и переходим к последнему этапу настройки датчика – тонкой балансировке при большом усилении. Для этого нам понадобится предварительно припаять элементы R101,C101 прямо к разъему датчика . Это необходимо сделать потому, что эти элементы крайне затруднительно подстраивать,когда они находятся внутри датчика. Подпайку выполняем согласно схемы (см. выше). Конденсатор должен быть с хорошим ТКЕ, рекомендуется группа X7R. Резистор желательно использовать однопроцентный (например типов MFR,MRS или С2-29). Здесь важна не столько точность этого резистора, сколь термостабильность. А она у однопроцентных резисторов хорошая. На время настройки вместо резистора R101 устанавливаем многооборотный подстроечный резистор на 1 МОм.

Далее включаем прибор, входим в пункт меню “Параметры” и устанавливаем значение усиления равным 8 (максимальное усиление). Дальше входим в сервисный пункт меню “Калибровка тракта” и контролируем шкалы X и Y. Подстройку ведем с помощью небольших изменений конфигурации петли и с помощью резистора R101. Петля в основном перестраивает показание по шкале Y, резистор – по шкале X. Петлю укладываем в плоскости датчика и подбираем ее оптимальную форму и положение. Идея балансировки все та же – необходимо сдвинуть показания по шкалам X и Y как можно ближе

к нулю. Допустимая расстройка – не более 10% относительно центра. При настройке может оказаться, что петлю нужно уложить в несколько витков. После того как найдено оптимальное положение петли, с помощью резака делаем под нее углубление и проверяем настройку. Если нужно – корректируем положение петли. Затем фиксируем положение петли с помощью деревянных зубочисток. После выполнения балансировки на частоте 7кГц, необходимо проверить соблюдается ли балансировка на частоте 14кГц. Для этого нужно войти в пункт меню "Параметры" и изменить рабочую частоту на 14кГц. Затем нужно снова войти в сервисный пункт меню "Калибровка тракта" и посмотреть состояние шкал X и Y. Если эти значения не отличаются от нулевого значения более чем на 20%, то балансировку можно считать успешной.

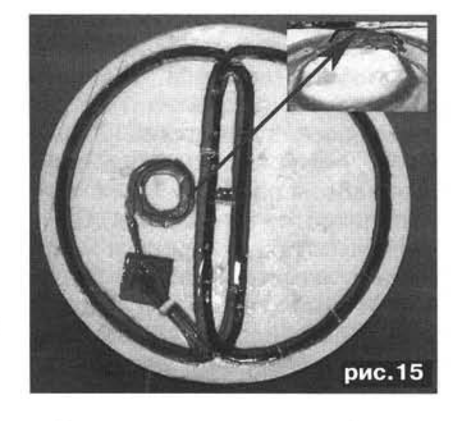
Измеряем сопротивление переменного резистора R101 и заменяем его на один или несколько постоянных резисторов. Для справки – обычно значение резистора R101 получается около 400кОм. Элементы R100, C101 монтируем с помощью объемного монтажа на выводы кабеля и катушек возле гермоввода (**рис.14**).


рис.14

После этого заливаем углубление с петлей эпоксидной смолой. *Важное замечание – небольшой участок петли (2-3см) не заливаем. Он нам понадобится для окончательной подстройки, после того как смола даст усадку. Поэтому углубление заливаем не до верху, а оставляем по высоте пару миллиметров пространства, в которое мы потом уложим этот "аппендикс".*

Также заодно заливаем эпоксидной смолой элементы R101,C101. "Земляной" вывод кабеля (точка 5 на схеме) должен остаться на поверхности. К нему мы позже подпаяем экран.

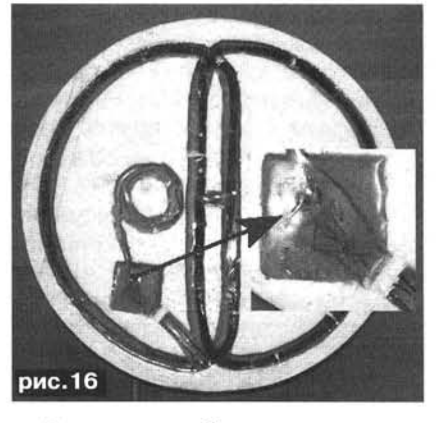
После застывания смолы обрезаем зубочистки и получаем примерно такую картину (**рис.15**):


рис.15

Затем проверяем баланс (желательно дать 1-2 дня на усадку смолы). Обычно из-за усадки во время полимеризации баланс немного нарушается. В этом случае окончательно корректируем баланс с помощью "аппендикса", изгибая его в ту или иную сторону.

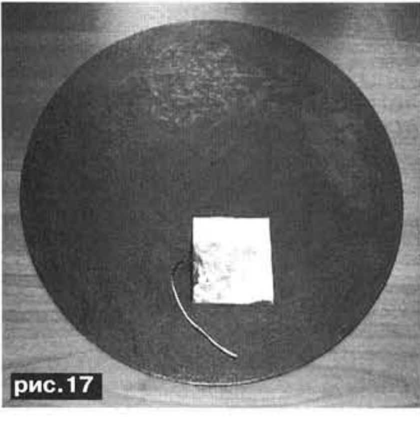
Укладываем эту петлю так, чтобы она не выглядывала над поверхностью. Этот "аппендикс" будет надежно закреплен несколько позже - во время приклеивания крышки.

Теперь проверяем гладкость нижней поверхности датчика. Где нужно подрезаем "пеньки" зубочисток и удаляем застывшие капли эпоксидной смолы. Для улучшения адгезии опять делаем шилом в пенопласте сеть глухих отверстий (**рис.16**).


рис.16

Дальше необходимо сделать экранированную крышку датчика. Для этого нужно взять кусок листового текстолита или нефольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5-2мм. Мы в своей конструкции для однообразия конструктивных материалов использовали лист стеклотекстолита толщиной 1.5мм. Из такого куска необходимо вырезать круг диаметром 300мм. Это можно сделать с помощью циркульного резака или с помощью обычного лобзика.

Затем на внутреннюю поверхность крышки нужно нанести токопроводящий лак.. Пока лак не высох, к поверхности прикладывается зачищенный конец тонкого многожильного изолированного провода. Затем, с помощью небольшого кусочка бумаги эта очищенная часть приклеивается к крышке за счет лака. В дальнейшем этот проводник будет служить точкой подключения экрана (**рис.17**).


рис.17

После высыхания лака проводник нужно укоротить до длины 5-6см, зачистить конец и проверить сопротивление экрана. Для этого необходимо подключить один из щупов тестера к медному проводнику, а второй плотно прижимать к различным точкам экрана. Тестер в режиме измерения сопротивления должен показывать сопротивление от сотен Ом до единиц килоОм. Если сопротивление в норме, то переходим к следующему этапу – приклеиванию крышки.

Разводим 100гр эпоксидной смолы и загущаем ее тикстропной добавкой - аэросилом (коллоидная порошкообразная двуокись кремния) или обычной кухонной мукой. Загуститель добавляем постепенно по пол чайной ложки и тщательно вымешиваем. Нужно добиться консистенции жидкой сметаны. После этого переворачиваем датчик кверху дном, укладываем его на край стола.

(Продолжение следует)

Интересные схемы из зарубежных радиолюбительских журналов

Е.Л.Яковлев, г.Ужгород

Электронная игральная кость

Простейшие электронные игрушки при удачном внешнем исполнении привлекают внимание не только детей, но и взрослых. Для одних это просто развлечение, а для других – "толчок" в стремлении попробовать свои силы в электронике.

В зарубежной литературе [1] была опубликована схема электронной игральной кости. Схема содержала минимальное количество дискретных элементов, не требовала настройки – см. рисунок. К сожалению, для отечественных радиолюбителей более привычно несколько другое начертание использованных логических элементов 2И-НЕ (IC2) и 2ИЛИ-НЕ (IC3) – **рис.1**.

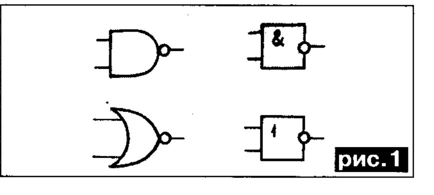


рис.1

На **рис.2** показан порядок расположения светодиодов LD1... LD7 на монтажной (печатной) плате устройства.

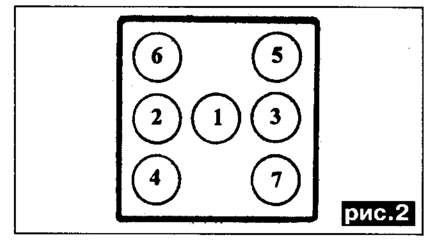


рис.2

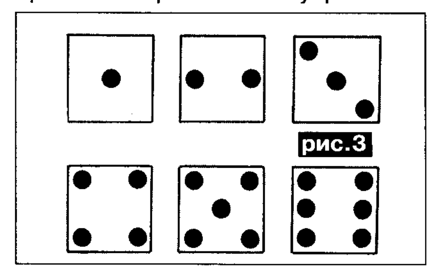
Общеизвестно, что если для игры применяется деревянная или пластмассоваяигральная кость,то почти всегда есть большая вероятность смещения центра тяжести в игральном кубике при его изготовлении. Это может происходить случайно или преднамеренно, что и приводит к предсказуемому повышению вероятности повторения некоторых чисел при длительной игре. Электронная кость свободна от этого недостатка для игроков.

Микросхема IC1 содержит в своем составе генератор и двоичный счетчик. В исходном состоянии схемы, когда контакты кнопки S1 замкнуты, генератор микросхемызаторможен. Состояние выходов Q4...Q14 двоичного счетчика этой микросхемы соответствует произвольному числу в двоичном коде. Для работы описываемой схемы используются выходы Q4...Q6.

Если игрок нажимает и удерживает нажатой кнопку S1, то внутренний генератор микросхемы IC1 начинает работать. Частота генерации зависит от номиналов конденсатора C1 и резистора R1. При указанных на схеме номиналах этих элементов частота генерации будет порядка 2 кГц. Двоичный счетчик этой микросхемы изменяет состояние своих выходов, в том числе Q4...Q6.

Стандартная игральная кость индицирует числа, соответствующие шести граням куба, поэтому схемно (при помощи диодов D1, D2) ограничено возможное количество состояний выходов этой микросхемы. Как только счетчик в двоичном коде подсчитает шесть импульсов состояние выходов Q4 и Q5микросхемы IC1 примет значение логической единицы. Это приведет к запиранию диодов D1, D2 и мгновенному сбросу счетчика в начальное состояние – счетчик обнулится по входу RESET. С приходом очередных импульсов задающего генератора микросхемы их подсчет продолжается. Микросхемы IC2,IC3 и светодиоды LD1...LD7 преобразуют двоичный код счетчика микросхемы IC1 в светящиеся точки электронной игральной кости – **рис.3**.

При отпускании игроком кнопки S1 "START" в произвольный и не предсказуемый момент времени работа внутреннего генератора микросхемы IC1 прекращается, а светодиоды индицируют число "точек на грани игральной кости" от одной до шести.


рис.3

Микросхема IC1 типа CD4060 не имеет отечественного аналога, но в настоящее время она уже не является дефицитной на радиорынках. Да и стоимость ее сейчас невелика.

Микросхемы IC2, IC3 типа CD4011 и CD4001 при необходимости могут быть заменены отечественными, например, К561ЛА7 и К561ЛЕ5.

Схема питается напряжением 9В, но при желании оно может быть выбрано в пределах 5...15В. При этом +Vcc подается на вывод 16 IC1 и выводы 14 IC2, IC3. -Vcc соединяется с выводом 8 IC1 и выводами 7 микросхем IC2, IC3. К сожалению, это не было обозначено в первоисточнике.

Литература

1. Digitalni hraci kostka // Amaterske RADIO.- №7.-2008.- S.8-9.

Простой симметричный микрофонный предусилитель

Назначение микрофонных усилителей общеизвестно – усилить относительно слабый сигнал микрофона. Типовое значение выходного сигнала динамического микрофона не превышает несколько единиц, максимум, десятков милливольт.

Практически подавляющее большинство высококачественных динамических микрофонов имеют симметричный выход. Это обусловлено необходимостью передачи слабого сигнала микрофона иногда на значительные расстояния, часто в условиях помех. При симметричном выходе микрофона на его выходные провода будут наводиться синфазные помехи, которые могут быть значительно подавлены во входных цепях усилителя.

Следующей проблемой микрофонных усилителей является величина собственных

шумов. Дело в том, что микрофонные усилители имеют довольно большое усиление – до +60 дБ. Специальные микросхемы малошумящих микрофонных усилителей выпускаются промышленностью, но они весьма дефицитны и дорогостоящи.

Схема простого симметричного предусилителя, предназначенного для радиолюбительских целей, показана на **рис.4**. Входной сигнал подается на гнездо типа XLR. Так обычно поступают и конструкторы профессиональной аппаратуры. Конденсаторы С1 и С2 – входные разделительные. Оба операционных усилителя микросхемы IC1 (IC1-A и IC1-B)

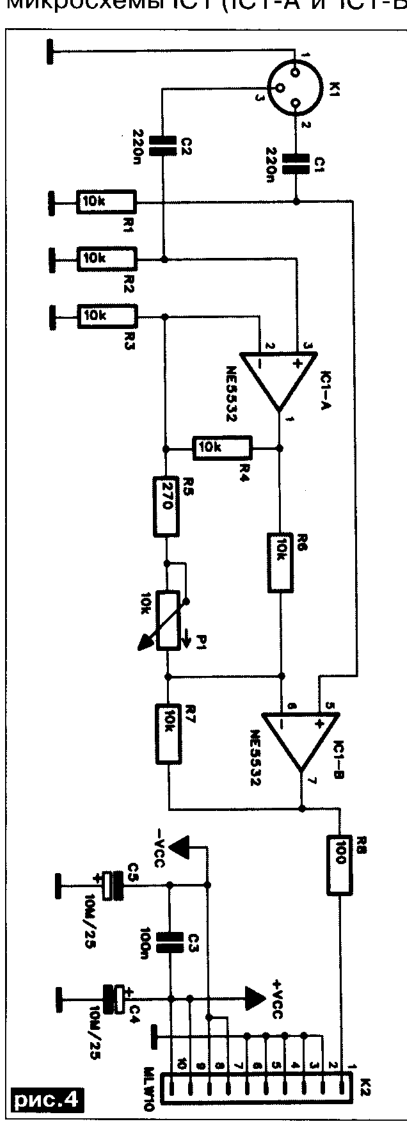


рис.4

используются как неинвертирующие.

Усиление предусилителя регулируется потенциометром P1, который находится в цепи обратной связи между усилителями IC1-A и IC1-B. С указанными на схеме номиналами радиокомпонентов предусилитель имеет усиление приблизительно от 12 до 37дб.

Номинал конденсаторов С1 и С2 (0,22мкФ) совместно с резисторами R1, R2 (10кОм) определяет нижнюю граничную частоту схемы – порядка 104 Гц. При желании понизить ее необходимо увеличить емкость конденсаторов С1 и С2, например, до 10 мкФ.

Желательно, чтобы характеристика изменения сопротивления потенциометра P1 была экспоненциальной. При отсутствии в наличии такого потенциометра можно воспользоваться более распространенными потенциометрами с логарифмической зависимостью их сопротивления от угла поворота движка. Для такого потенциометра движок соединяют с другим (относительно потенциометра с показательной функцией изменения сопротивления от угла поворота движка) крайним выводом. Соответственно, чувствительность предусилителя будет увеличиваться при повороте движка против часовой стрелки (влево).

Напряжение питание схемы двухполярное и может быть выбрано в пределах от плюс/минус 9В до плюс/минус 15В.

Микросхема сдвоенного операционного усилителя типа NE5532 выбиралась авторами зарубежной публикации исходя из сравнительно невысокой цены этой микросхемы и ее доступности.

В оригинале статьи не указаны номера выводов подачи питания на микросхему +Vcc подается на вывод 8 микросхемы, а-Vcc подается на 4 вывод IC1.

Литература

1. Jednoduchysymetricky mikrofonni predzesilovac // Amaterske RADIO.-№7.-2008.-S.6-7.

Простой дверной сигнализатор

Приблизительно под таким названием появилась статья в июльском номере журнала [1]. Вероятно, она заинтересует читателей не только своей простотой, но и нетрадиционным для радиолюбителей исполнением датчика контроля состояния дверей. Дело в том, что в подавляющем большинстве случаев в радиолюбительской практике используется магнитоуправляемый датчик – геркон. Такой датчик монтируется на дверном косяке, а на самой двери укрепляют небольшой магнит. При закрытой двери магнитное поле постоянного магнита воздействует на контакты геркона. Контакты, как правило, замыкаются. Если дверь открыть или хотя бы приоткрыть, то воздействие магнитного поля на контакты геркона прекращается. Это и приводит к размыканию контактов и срабатыванию сигнализации.

В указанной публикации [1] на дверном косяке размещают источник инфракрасного излучения (светодиод LD1) **рис.5**. Рядом с

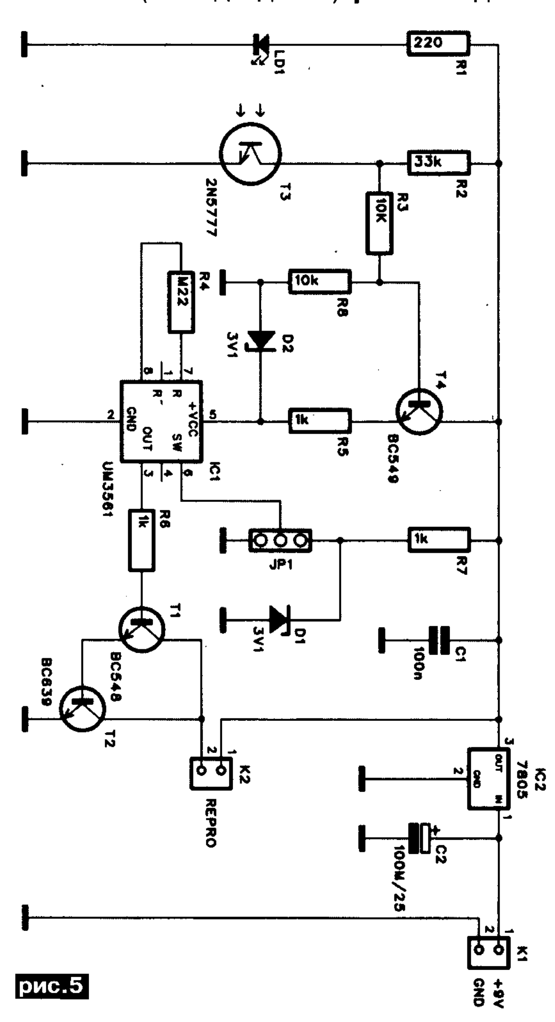


рис.5

ним укреплен и фотоприемник (фототранзистор Т3).

Непосредственно на двери (напротив LD1 и Т3) укрепляется отражатель в виде небольшого кусочка фольги. При закрытой двери инфракрасное излучение LD1 отражается от фольги на фотоприемник Т3. Его сопротивление значительно уменьшается. Это приводит к запиранию транзистора Т4. Микросхема IC1 будет обесточена, транзисторы Т1, Т2 – заперты. Излучатель, подключаемый к контактам 1-2 колодки К2, будет неактивирован.

Если открывать дверь, то на светоприемник Т3 уже не будет попадать достаточно инфракрасного излучения светодиода LD1. Напряжение на базе транзистора Т4 значительно возрастет – транзистор откроется и войдет в насыщение. Появится напряжение на выводе 5 IC1. Оно будет ограничено (стабилизировано) стабилитроном D2 на уровне, примерно, 3,1В. Микросхема IC1 типа UM3561 – мелодичный генератор звуковой частоты. Выбрать характер звучания можно путем перестановки перемычки JP1 между центральным выводом колодки и корпусом схемы или катодом стабилитрона D1. Транзисторы Т1, Т2 согласовывают выход микросхемы с нагрузкой.

Питание схемы осуществляется от стабилизатора IC2 типа 7805. Входное напряжение стабилизатора 9 В. В случае возникновения проблем с приобретением микросхемы генератора IC1 типа UM3561 ее можно заменить любым генератором НЧ, например, выполненным на транзисторах. Можно и еще проще решить эту проблему. Достаточно вообще исключить из схемы IC1, D2 и D1, R4, R6, R7, JP1, Т1и Т2,а резистор R5 соединить с + излучателя, имеющего встроенный генератор. В настоящее время таких активных излучателей появилось достаточно много на радиорынке. При этом не следует забывать,что они отличаются в первую очередь номинальным напряжением питания. Независимо от типа такого "активного излучателя" две последние цифры его обозначения (на корпусе) и указывают на необходимое напряжение питания. П

Литература

1.Jednoduchy dverni alarm // Amaterske RADIO.-№7.-2008.-S.3.

Управление бытовым водяным насосом

Система водоснабжения многих дач основана на подаче воды потребителям из индивидуальных колодцев. Водопроводы, увы, еще только планируются... Остается хоть как-то модернизировать свой быт. Вот и строят индивидуальные "водонапорные башни", в качестве которых часто используют обыкновенные металлические бочки, приподнятые над уровнем водопроводных кранов. Поддерживать определенный уровень воды в таких баках с успехом может автоматика. Датчики уровня воды в баке выполняются в виде поплавка, замыкающего две контактные группы. Одна группа контактов располагается на уровне максимального заполнения водой бака,а другая – на минимально допустимой отметке уровня.

Схема простой автоматики управления насосом приведена на **рис.6** [1]. Напряжение сети понижается сетевым трансформатором TR1, выпрямляется диодами D1, D2 и сглаживается конденсатором С1. Выпрямленное напряжение стабилизировано интегральным стабилизатором IC1 типа 7812.

К колодке К1 подключены контакты датчика уровня. При этом контакты 1-3 замкнуты при уровне воды в баке выше минимального, а контакты 2-3 замкнуты, если уровень воды в баке выше максимального. Превышение максимально допустимого уровня для данного бака привело бы к его переполнению и вытеканию воды из бака. Опасно было бы и снижение уровня воды в баке ниже определенного уровня. Исходя из этих условий и разработан алгоритм работы схемы водяного насоса.

Микросхема интегрального таймера типа 555 (IC2) содержит в своем составе два компаратора напряжения, которые управляют работой встроенного триггера микросхемы. Транзистор Т2 обеспечивает необходимый для реле RE-1A ток. Транзистор Т1 – согласующий.

Пока уровень воды в баке находится ниже минимально допустимого значения контакты обоих датчиков уровня (min и max) разомкнуты. Благодаря этому, а также резисторам R2, R3 на входах THR и TR микросхемы IC2 высокий потенциал. Работа микросхемы заблокирована, на ее выходе OUT низкий потенциал. Транзистор Т1 будет в непроводящем состоянии, а транзистор Т2 – насыщен. Соответственно, срабатывает реле RE1-A и своими контактами подает питание на электродвигатель насоса.

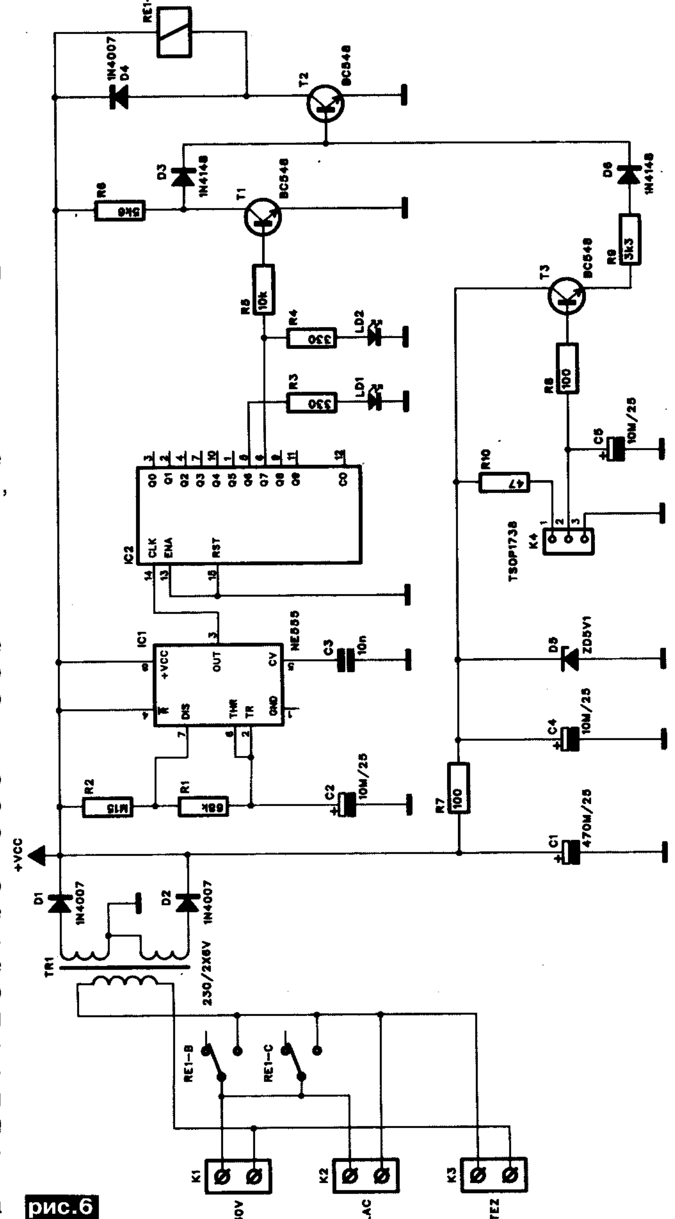


рис.6

Достижение уровнем воды своего минимально допустимого предела приводит к замыканию контактов, подключенных на выводы 1-3 колодки K2 (min),но на выходе таймера IC2 ничего не изменится – мотор насоса будет продолжать работать.

При достижении верхнего уровня воды в баке (max) замкнутся контакты 2-3 K2. Состояние выхода OUT IC2 изменится на высокопотенциальное. Это приведет к отпиранию транзистора T1,запиранию транзистора T2 и отключению реле RE1-A. Мотор насоса остановится.

Падение уровня воды в баке приведет к размыканию контактов 2-3 K2, но состояние таймера IC2 и реле RE1-A не изменится. При дальнейшем снижении уровня воды разомкнется и контактная группа 1-3 K2, что и приведет к срабатыванию таймера и реле.

Кнопки S1-A и S2-A предназначены для ручного неавтоматического управления электродвигателем насоса. При этом S1-A обеспечивает включение двигателя насоса,aS2-A – выключение.

Для сигнализации аварийного режима работы водяного насоса, когда двигатель насоса работает, но вода в бак не поступает, например, соскочил шланг, служит схема на транзисторах T3 и T4. В таком режиме должны разомкнуться контакты "K5-корпус". Транзистор T3 запирается,а транзистор T4 входит в насыщение. К колодке K3 подключают пьезоизлучатель со встроенным генератором. Он начинает издавать звук.

Подачу питания на электродвигатель насоса индицирует светодиод LD1.

Микросхема таймера NE555 может быть заменена отечественным таймером типа КР1006ВИ1.

Литература

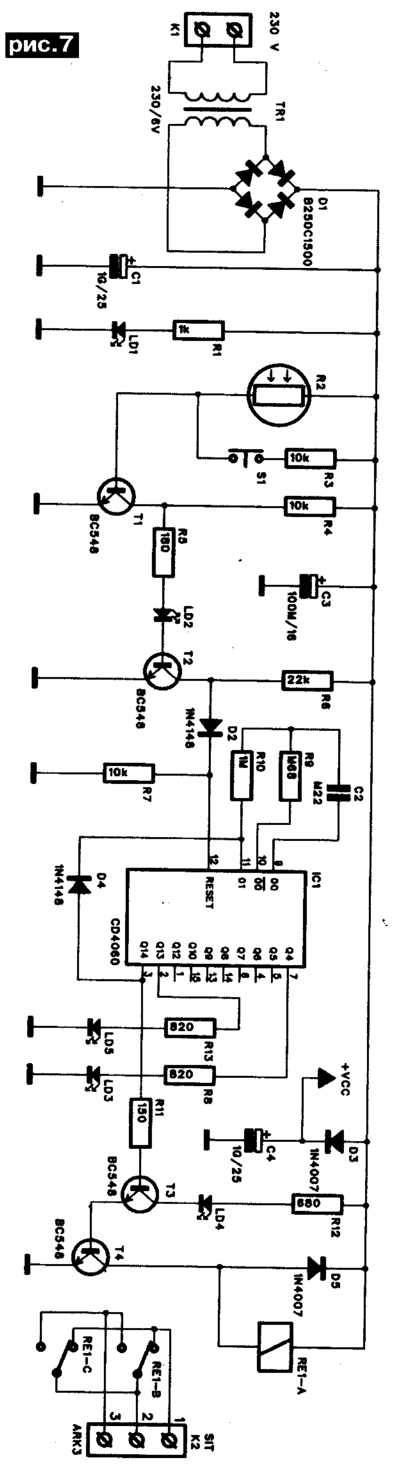
1. Rizeni precerpavaciho cerpadla // Amaterske RADIO.- №7.-2008.-S.18-19.

Реле времени для CD проигрывателя или MP3 плеера.

В [1] была помещена статья под названием "Реле времени для CD проигрывателя." Ниже приведено ее краткое содержание. Как отмечается в статье, многие любители современной музыки имеют привычку слушать перед сном любимые мелодии на CD проигрывателях или MP3 плеерах. В основном это касается молодежи, но это явление постепенно захватывает и более пожилых "фанов". Асон приходит ко всем слушателям независимо от возраста. Хорошо, если они успели выключить свои звуковоспроизводящие устройства... Вот для таких забывчивых слушателей и было предназначено это устройство.

Нижеописанное реле времени (**рис.7**)автоматически отключает питание звуковоспроизводящих устройств через определенный интервал времени в том случае, если предварительно слушатель погасил свет в комнате (перед началом прослушивания фонограмм),когда ложился отдыхать.

рис.7



Утром в комнате вновь станет светло и любимая мелодия автоматически опять зазвучит. Как говорит молодежь, это уже "круто"!

Схема реле времени приведена на рисунке (чертеже).Устройство питается от сети пониженным напряжением трансформатора TR1. Диодный мост D1 выпрямляет переменное напряжение,а конденсатор C1 сглаживает его пульсации. Светодиод LD1 индицирует наличие напряжения сети.

Фотосопротивление R2 контролирует внешнюю освещенность в комнате. При достаточной освещенности сопротивление фотодатчика снижается. Это приводит к отпиранию транзистора T1. Транзистор T2, соответственно, переходит в непроводящее состояние. Напряжение на его коллекторе повышается почти до величины напряжения питания схемы. Возрастает и потенциал входа RESET (вывод 12) микросхемы IC1. Эта микросхема обнуляется, а работа внутреннего генератора IC2 затормаживается.

Если интенсивность света в комнате понизится из-за выключения света в вечернее время, то сопротивления фотодатчика R2 значительно возрастет. Транзистор T1 запирается. Через светодиод LD2 начинает протекать ток, отпирающий транзистор T2 по цепи базы. Светодиод LD2 светится, индицируя снижение освещенности в комнате.

На входе RESET IC1 устанавливается напряжение логического нуля микросхемы и начинается счет импульсов внутреннего генератора этой микросхемы. Светодиод LD3, подключенный к выходу Q4 (вывод 7 IC1), своим миганием индицирует работу генератора импульсов микросхемы.

Светодиод LD5, первоначально погашенный, начинает светиться незадолго до окончания цикла выдержки времени таймером. Если слушатель еще бодрствует и не хочет прекращать прослушивание любимой фонограммы, ему достаточно нажать кнопку S1 и перезапустить таймер. С приведенными на чертеже номиналами деталей (в основном C2,R9) отключение (срабатывание) таймера должно произойти примерно через 45 минут после его запуска.

Появление высокого потенциала на выходе Q14 (вывод 3) микросхемы IC1 через диод D4 заблокирует работу внутреннего генератора микросхемы IC1 и при помощи транзисторов T3и T4 приведет к срабатыванию реле RE1-A. Своими контактами реле прекратит подачу напряжения питания на звуковоспроизводящее устройство.

Сетевые МК. Соединение 6

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Интерфейс RS-485, рассмотренный в предыдущей статье цикла (РА8/2008), стал основой многих промышленных сетей. Слово «промышленных» подразумевает определенную степень стандартизации. И здесь никак не обойтись без унифицированных протоколов связи, родоначальником которых является «Modbus»

Немного истории

В канун 1968 г. фирма «Bedford Associates» опаздывала с одной из своих разработок, в результате чего появилась идея «по-быстрому» создать первый в мире программируемый логический контроллер (PLC). Новое устройство было названо «Modular Digital Controller». Вскоре, из сокращения его первых букв, возникло имя для новой компании — «Modicon», основателем которой стал изобретатель PLC Дик Морли (Richard E. Morley).

В 1979 г. фирма «Modicon» представила протокол «Modbus» (**MOD**icon **BUS**) — первый индустриальный сетевой протокол, позволяющий удаленно управлять с компьютера промышленными контроллерами. Благодаря надежности, простоте и открытой архитектуре, «Modbus» стал стандартом «де-факто» в промышленности.

Кстати, один из исследователей как-то насчитал свыше 400 типов индустриальных сетей и почти столько же протоколов связи. Можно вообразить, в какой непростой ситуации находятся конечные пользователи. Но в последнее время сражение сетевых протоколов для заводских систем автоматизации практически закончилось. Времена закрытых протоколов прошли. К открытым относится большинство сетей — Foundation Fieldbus, DeviceNet, ControlNet, Modbus, CANopen, InterBus, BitBus (IEEE-1118), Ethernet и др.

Фирмы «Modicon» сейчас уже нет. Торговая марка «Modicon» была продана сначала фирме «Gould Electronics», затем немецкой группе компаний AEG, а с 1997 г. французской фирме «Schneider Electric», у которой она сохраняется и поныне. Протокол «Modbus» поддерживается в Интернете некоммерческой фундацией «Modbus-IDA» http://www.modbus.com/ (**рис.62**).

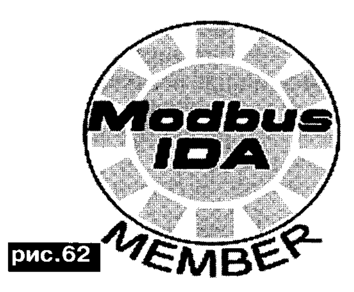


рис.62

Стандартизация «открытых» систем.

Мало того, чтобы создать сеть и разработать под нее программу. Желательно обеспечить доступ к ней внешних устройств, которые выпускают и другие фирмы. А для этого необходимо договориться о единых правилах и стандартах.

Системы делятся на «закрытые» (closed/proprietary systems), являющиеся уникальными в своем роде, и «открытые» (open systems), которые позволяют интегрировать разные изделий от разных изготовителей в одну сеть. В 1978 г. Международной организацией по стандартизации (ISO) в противовес закрытым сетевым системам была предложена «Описательная модель взаимосвязи открытых систем» (OSI-модель, «ISO/OSI Model» или семиуровневая модель).

В **табл.9** показана иерархия, из которой видно, что в промышленных сетях чаще всего используются три уровня из семи возможных. Протокол «Modbus» находится выше последовательных физических интерфейсов RS-232/485/422, но ниже клиентского программного обеспечения. Если проводить параллель с системой опроса 32 датчиков (РА4...РА8/2008), то протокол общения компьютера с МК на основе пароля «Dnepr», является «закрытым». Попробуем его «открыть», применив протокол «Modbus».

Табл.9

Уровни OSI-модели	Выполняемые функции	Реализация в промышленных сетях
7. Прикладной уровень	Связь прикладной программы с объектами сети	Терминальная программа
6. Уровень представления данных	Работа с виртуальным терминалом	—
5. Сеансовый уровень	Ведение диалога между объектами сети	—
4. Транспортный уровень	Обеспечение прозрачности передачи данных	—
3. Сетевой уровень	Маршрутизация в сети	—
2. Уровень передачи данных	Синхронизация и передача данных по каналу, контроль ошибок	Протоколы «Modbus», «Wake», «BitBus» и др.
1. Физический уровень	Установление и поддержка физического соединения (электрическая связь)	RS-232, RS-485, RS-422, USB и др.

Спецификация «Modbus»

Для рядовых пользователей протокол «Modbus» почему-то прочно ассоциируется с интерфейсом RS-485. И напрасно. Modbus-порты используются не только в сетях «общая шина», но и в соединениях «точка-точка», причем с

Табл.10

Интернет-ссылки о протоколе «Modbus»	Краткое содержание
http://ru.wikipedia.org/wiki/Modbus (рус.) http://en.wikipedia.org/wiki/Modbus (англ.)	Описание протокола «Modbus», ссылки на симуляторы и документацию
http://www.modbus-ida.org/ http://www.modbus.com/	Официальный сайт «Modbus-IDA», все о протоколе «Modbus» (англ.)
http://www.schneider-electric.ru/info.aspx?ob_no=5175 (1,1 МБ)	«Руководство по организации сети Modbus», Merlin Gerin, 2007 г.
http://www.geocities.com/pbmcrae42/index2.html	Страница Paul McRae (программирование, библиотеки «Modbus»)
http://www.focus-sw.com/fieldtalk/downloads/modpoll.2.4.0.zip (118 КБ)	Free-симулятор «Modbus» для разных операционных систем (запуск из командной строки)
http://www.idom.ru/files/Schneider/Info/Networks/MODBUS/Modbus_Rus.Doc	Перевод на русский язык спецификации протокола «Modbus»
http://pinokio3000.narod.ru/sourches/modbus.htm	SL на МК AVR, коллекция файлов по протоколу «Modbus»
http://www.modbustools.com/modbus_crc16.htm	Пример Си-программы подсчета контрольной суммы CRC «Modbus»
http://www.schneider-electric.ca/www/en/techpaper/html/tn054.htm	Разница между режимами «RTU» и «ASCII» (англ.)

Табл.11

Функция	HEX	Назначение
1...24	0x01...0x18	Стандартные команды контроллеров «Modicon»
25...64	0x19...0x40	Резерв стандартных команд
65...72	0x41...0x48	Область команд пользователя
73...99	0x49...0x63	Резерв команд пользователя
100...110	0x64...0x6E	Область команд пользователя
111...127	0x6F...0x7F	Резерв команд пользователя
129...255	0x81...0xFF	Возврат кода функции при сбое

любым RS232-совместимым последовательным интерфейсом. Это означает, что можно, например, соединить через UART два МК двумя проводами TxD, RxD и передавать между ними Modbus-данные.

Различают четыре основных режима работы протокола «Modbus»:

- Modbus/ASCII (7-битовая передача);
- Modbus/RTU (8-битовая передача);
- Modbus/TCP (сетевая передача через Ethernet);
- Modbus/PLUS (высокоскоростная передача с маркером).

Для микроконтроллерных проектов годятся режимы «ASCII» (код, принятый Американской ассоциацией стандартов) и «RTU» (**R**emote **T**erminal **U**nit). Их подробные описания легко найти в Интернете (**табл.10**), при этом надо учитывать некоторую разницу между исходным стандартом фирмы «Modicon» (Rev.«J», 1996 г.) и рекомендациями «Modbus-IDA» (v1.1b, v2.0, 2006 г.). Кратко суть.

Любая сеть с протоколом «Modbus» предполагает наличие одного «мастера» (Master, MS) и одного или нескольких «подчиненных» (Slave, SL). MS периодически посылает в сеть запросы (по-другому, транзакции) и получает от SL ответы (**рис.63, 64**). Правом посылать запросы обладает только MS, что исключает конфликты на шине. Обычно MS — это компьютер, а SL — микроконтроллерные датчики, хотя в роли MS может выступать и головной МК.

Каждый передаваемый и принимаемый байт является стандартной посылкой компьютера по COM-порту или последовательностью данных МК по интерфейсу UART. Формат унифицированный. Для «RTU» — это 11 бит («8 бит с проверкой четности с одним стоп-битом» или «8 бит без проверки четности с двумя стоп-битами»). Для «ASCII» — это 10 бит (аналогично «RTU», но вместо 8 передается 7 битов данных).

Скорость передачи особого значения не имеет, лишь бы она была физически реализуемая и одинаковая для MS и SL. Однако рекомендуются две базовые скорости 9600 и 19200 бит/с.

Адрес SL — это уникальный номер в диапазоне 1...247 (номера 248...255 оставлены в резерв на будущее). Каждый SL «откликается» только на свой адрес. Нулевой адрес служит широковещательным для всех SL. В режиме «ASCII» каждый номер (и не только адреса) занимает два байта, а в режиме «RTU» — один байт. Здесь полная аналогия с HEX- и BIN-кодами. Например, пара HEX-чисел «0x31-0x34» эквивалентна одному шестнадцатиричному числу «0x14».

Код функции генерируется от MS в виде числа 1...127 (**табл. 11**). В ответ от SL возвращается та же самая величина 1...127 (нормальный прием сообщения) или добавляется к ней число 128 (код 129...255) при сбое и логических ошибках. Содержание стандартных функций расписано в фирменном документе http://www.modbus.org/docs/PI_MBUS_300.pdf (172 КБ). Формат остальных функций придумывает сам пользователь.

Байты данных могут иметь значение 0...255 (0x00...0xFF). Их смысловое содержание зависит от кода функции. Количество байтов данных в направлении от MS к SL, как правило, отличается от направления SL к MS. Всего допускается 0...252 байтов данных в одной посылке для RTU-режима и 0...504 байтов данных для ASCII-режима.

Код ошибки генерируется от SL в виде числа 1...11 (**табл.12**).

Табл.12

Код ошибки	Режим «RTU»	Режим «ASCII»	Фирменное обозначение	Краткое описание
1	0x01	0x30-0x31	Illegal Function	Несуществующая функция
2	0x02	0x30-0x32	Illegal DataAddress	Неверный адрес данных
3	0x03	0x30-0x33	Illegal DataValue	Неверные значения данных
4	0x04	0x30-0x34	Slave Device Failure	Авария SL
5	0x05	0x30-0x35	Acknowledge	Подтверждение приема
6	0x06	0x30-0x36	Slave Device Busy	SL занят выполнением задачи
7	0x07	0x30-0x37	Negative Acknowledge	Функция не выполнена
8	0x08	0x30-0x38	Memory Parity Error	Ошибка ячеек памяти
10	0x0A	0x30-0x41	Gateway Path Unavailale	Порт не доступен
11	0x0B	0x30-0x42	Gateway Target Device Failed	Устройство отсутствует в сети



рис.63

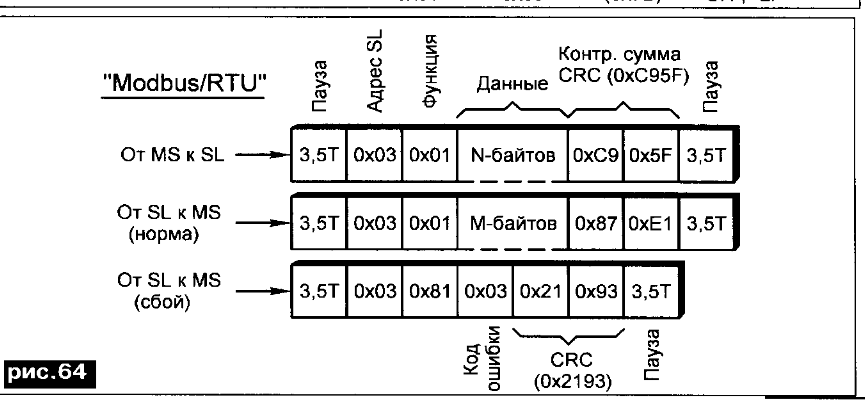


рис.64



Пользователь может самостоятельно дополнить этот перечень.

Контрольная сумма позволяет выявлять физические ошибки передачи информации, когда единичные биты, вдруг, становятся «нулями» и наоборот. В режиме «ASCII» используется алгоритм **L**ongitudinal **R**edundancy **C**heck (LRC), который производит суммирование «рабочих» байтов между областями «Старт» и «Финиш».

Контрольная сумма для RTU-режима является результатом вычисления **C**yclical **R**edundancy **C**heck (CRC) над содержанием сообщения по специальной формуле. Если контрольная сумма, подсчитанная SL, не совпадает с байтами контрольной суммы, передаваемой в потоке от MS, то SL не отвечает на такую посылку, считая ее ложной.

Пауза времени, продолжительностью не менее 3,5 тактовых интервала Т, необходима только для режима «RTU». В режиме «ASCII» синхронизация посылок осуществляется по ключевому байту 0x3A (знак ASCII «двоеточие») с допустимыми паузами между символами до 1 с. Отсюда вытекает главное различие двух версий протокола «Modbus», а именно, «ASCII» проще в алгоритме синхронизации и менее требователен к задержкам времени, а «RTU» компактнее по числу байтов. На практике, последнее преимущество перевешивает два первых, поэтому режим «RTU» применяется в 8 случаях из 10.

Логическая модель протокола «Modbus»

Тем, кто впервые сталкивается с «Modbus», трудно понять, по какому принципу группируются функции, что такое ячейки и регистры и чем они отличаются между собой. Названия «Holding, Coil, Status, Register, Input» допускают широкий диапазон толкования и переводятся с английского весьма произвольным образом. Очевидно, в описании протокола когда-то был упущен раздел исходных системных определений. Попробуем восполнить этот пробел для наиболее часто встречающихся терминов (**рис.65**, **табл.13**).

Надо усвоить, что разные логические части внутри единичного объекта «Modbus» принято различать по первой цифре адреса. Разумеется, это условность. Более того, адрес 40196 передается от MS к SL в виде числа «0196», а цифра «4» подразумевается в номере функции, точнее, в ключевых словах «Holding Register» из ее описания.

Табл.13

Служебная область	Число байт	Функциональное назначение
Exception	1	Состояние «Норма/Авария»
Status Word	2	Состояние «Готов/Занят»
Event Count	2	Счетчик событий в SL
Message Count	2	Счетчик сообщений
Event Bytes	0...64	Поле хронологии событий
Slave ID	>= 3	Идентификатор SL и firmware

Пример практической реализации

Протокол «Modbus» не критичен к различным отступлениям от стандарта. На практике это означает, что каждое новое устройство, совместимое с «Modbus», может потребовать определенной коррекции программного обеспечения, в частности, терминальной программы компьютера. Перечень отступлений должен указываться в сопроводительной документации. Например, время «тишины» синхронизации «RTU» может быть фиксированным 60...100 мс и не привязываться к такту посылки Т; адресация ячеек внутри объекта может быть расширенной (400000....465535) и т.д.

Разработка сети с протоколом «Modbus» состоит из нескольких этапов. За объект исследования предлагается взять систему опроса 32 датчиков (PA4/2008).

1) *Определение количества адресов SL.* В рассматриваемой системе имеется один «мастер» (он же компьютер) и 4 микроконтроллерных концентратора («подчиненные», SL). Каждый SL должен иметь свой уникальный адрес, поэтому логично, что нумерация ведется в диапазоне 1...4.

2) *Построение карты памяти SL.* Определяется число дискретных и аналоговых входов/выходов и состав задействованных областей памяти.

Поскольку один SL опрашивает состояние 8 дискретных датчиков, то потребуется 8 битов в области «Discrete Inputs». Их адреса выбираются произвольно, например, для разнообразия 10197...10204. В HEX-виде это будет 0x00C4...0x00CC, что на единицу меньше десятичных значений (условность протокола «Modbus»).

В служебной области будут задействованы 2 байта. Первый байт определяет тип МК: 0x13 для ATmega2313, 0x48 для ATmega48, 0x28 для PIC16F628A. Если приглядеться к табл.11, то можно заметить, что под идентификатор SL отводится как минимум 3 байта, но в данном случае сделано упрощение протокола «Modbus».

Второй байт служебной области всегда равняется 0x00, что означает нормальное функционирование устройства. Это резерв на будущее для оперативной диагностики аварийных ситуаций.

Объект "Modbus"
Дискретные входы (Discrete Inputs, 10000...19999)
Аналоговые входы (Input Registers, 30000...39999)
Внутренние регистры (Holding Registers, 40000...49999)
Служебная область
Дискретные выходы (Coils, 00000...09999)
Внешняя память (Extended Registers, 60000...69999)

рис.65

Табл.14

	Запрос «мастера»		Ответ SL (норма)		Ответ SL (сбой)	
Общий запрос	Адрес SL	0x01-0x04	—	—	—	—
	Номер функции	0x00	—	—	—	—
Функция чтения ячеек	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04
	Номер функции	0x02	Номер функции	0x02	Номер функции	0x82
	Адрес начальной ячейки	0x00C4	Число байтов ответа	0x01	Код аварии	0x01-0x03
	Число ячеек	0x0008	Данные чтения	1 байт	—	—
Тестовый шлейф	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04
	Номер функции	0x08	Номер функции	0x02	Номер функции	0x88
	Номер подфункции	0x0000	Номер подфункции	0x0000	Код аварии	0x02
	Данные записи	2 байта	Данные чтения	2 байта	—	—
Служебные данные	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04	Адрес SL	0x01-0x04
	Номер функции	0x11	Номер функции	0x11	Номер функции	0x91
	—	—	ТипМК	0x48	Код аварии	0x01
	—	—	Состояние	0x00	—	—

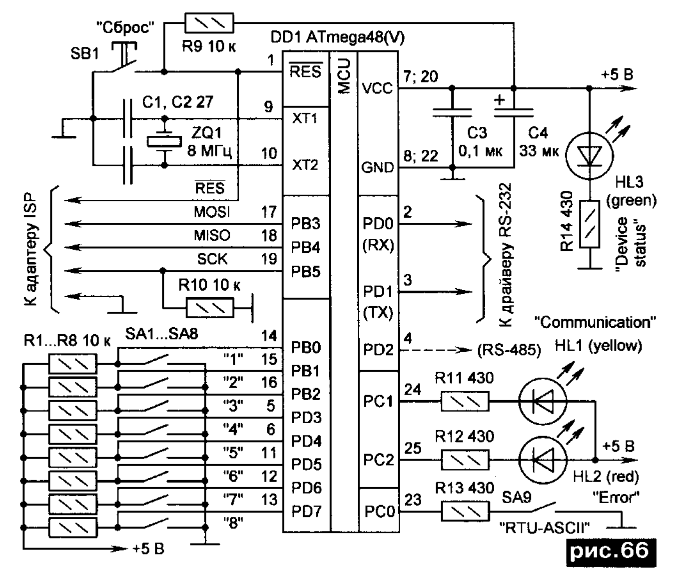


рис.66

Остальные области (Holding, Coil, Input, Extended) в рассматриваемой системе не используются, поэтому и адресация для них не предусматривается.

3) *Определение перечня функций SL.* Состав и количество используемых функций напрямую зависит от числа логических областей. Перечень стандартных функций, на которые будут «отзываться» SL, необходимо выбрать из документа http://www.modbus.org/docs/PI_MBUS_300.pdf (172 КБ). Для каждой функции следует определить свой формат (**табл.14**).

4) *Выбор режима протокола «Modbus».* В идеальном случае в МК должны быть «зашиты» обе версии «ASCII» и «RTU». Какая именно будет инициализироваться, определяется положением джампера или перемычки, подключенной к любой свободной линии порта МК. В одной сети совмещать режимы «ASCII» и «RTU» не допускается.

5) *Определение скорости передачи данных.* Результатом выбора параметров на предыдущих этапах должны стать цифры максимального объема одной посылки от MS к SL (Tin) и от SL к MS (Tout). Худший случай получается для режима «ASCII» и функции под номером 2. В частности, Tin=17 байтов, Tout=13 байтов. Итого, при 10-битовом формате «ASCII» пересылается Tbit=(Tin+Tout)*10=300 битов.

Если принять частоту опроса датчиков 4 раза в секунду, то при четырех микроконтроллерных концентраторах на передачу/прием одной посылки потребуется 62,5 мс. Скорость передачи данных UART (COM-порта) определяется по формуле BAUD[бит/с] = Tbit/0,062[с] = 300/0,062 = 4800 бит/с. С запасом можно выбрать ближайшую стандартную скорость «Modbus» 9600 бит/с.

6) *Составление электрической схемы устройства.* На **рис.66** показана схема, по логике построения совпадающая с рис.15 (PA4/2008) и рис.22 (PA5/2008). Из новинок — переключатель SA9, замкнутое положение которого означает режим «RTU», разомкнутое — «ASCII». Светодиоды HL1-HL3 добавлены согласно рекомендациям «Modbus-IDA». Из них HL1 (обязательный) определяет моменты передачи/приема данных по сети, HL2 (рекомендуемый) — засвечивает ошибки и сбои, HL3 (не обязательный) индицирует наличие напряжения питания.

Выходные сигналы TxD, RxD могут подключаться к драйверу RS-232 или RS-485. В последнем случае необходимо переключать направление передачи сигналом с линии PD2.

7) *Составление программы для SL.* В **листинге 8** показана программа, реализующая режим «ASCII», как более «запутанный» с точки зрения необходимости постоянной конвертации байтов BIN-HEX и HEX-BIN. Для режима «Modbus» оставлена пустая функция для самостоятельных упражнений.

Листинг 8

```
//Modbus/ASCII, =Сетевые МК. Соединение 6=, PA9/2008
//ATmega48; 8 МГц; фьюзы: BODLEVEL1, SPIEN; "set6.c"
#include <avr/io.h> //Библиотека ввода-вывода
#define COM 3 //Порядковый номер концентратора COM1/1...COM1/4
#define BAUD 51 //Константа скорости UART 9600 бит/с
unsigned char buf[50]; //Буфер для приема сообщений от "мастера"
//------------------Передача байта UART-----------------------------
void USART_Transmit(unsigned char data) //Функция передачи
{ while (!( UCSR0A & (1<<UDRE0))); //Проверка готовности передачи
  UDR0 = data; //Передача байта, содержащегося в переменной "data"
}
//--------------------Прием байта UART -----------------------------
unsigned char USART_Receive(void) //Функция приема
{ unsigned long h=0;
  PORTC &= ~_BV(PC1); //Включить светодиод HL1
  while (!(UCSR0A & (1<<RXC0))) //Ждать наличия принятого байта
  { if(h++ > 100000L) PORTC |=_BV(PC1) | _BV(PC2); //Выкл. HL1,HL2
  }
  if ((UCSR0A & (1<<UPE0)) !=0) //Проверка байта на четность
  { PORTC ^= _BV(PC2); return 0xFF; //Ошибка проверки на четность
  }
  else return UDR0; //Возврат байта, содержащегося в регистре "UDR0"
}
//----------------Подсчет контрольной суммы LRC---------------------
void lrc_modbus(unsigned char len) //"len"-число байтов для расчета
{ unsigned char d, low=0, high=0, lrc=0; //Счетчики
  for (d=1; d<len+1; d=d+2) //Подсчет по парам байтов
  { if((buf[d]>0x40)&(buf[d]<0x47)) high=buf[d]-0x37;
    if((buf[d]>0x2F)&(buf[d]<0x3A)) high=buf[d]-0x30;
    if((buf[d+1]>0x40)&(buf[d+1]<0x47)) low=buf[d+1]-0x37;
    if((buf[d+1]>0x2F)&(buf[d+1]<0x3A)) low=buf[d+1]-0x30;
    lrc +=(high<<4) + low; //Накопление LRC
  }
  if(lrc/16 > 9) buf[len+1]=lrc/16+0x37; //Перевод в HEX
  else buf[len+1]=lrc/16+0x30;
  if(lrc%16 > 9) buf[len+2]=lrc%16+0x37; //Перевод в HEX
  else buf[len+2]=lrc%16+0x30;
  buf[len+3]=0x0D; buf[len+4]=0x0A; //Байты финиша
  for(d=0; d<len+5; d++) USART_Transmit(buf[d]); //Передача ASCII
}
//------------Подпрограмма работы в режиме MODBUS/RTU---------------
void modbus_rtu(void)
{ while(1); //На этом месте должна быть процедура работы устройства
} //в режиме MODBUS/RTU
//==================================================================
int main(void) //Начало основной программы
{ unsigned char a, b, error=0; //Счетчики и код номера ошибки
  PORTB=0xFF; DDRB=0x00; //Порт "B" - все входы с резисторами
  PORTC=0xFF; DDRC=0x06; //Порт "C" - PC1,PC2 выходы, остал. входы
  PORTD=0xFD; DDRD=0x02; //Порт "D" - PD1 выход, остальные входы
  if(bit_is_clear(PINC,PC0)) modbus_rtu(); //Выбор режима RTU-ASCII
  UBRR0H = 0; UBRR0L = BAUD; //Скорость UART 9600 бит/с
  UCSR0C = (1<<UPM01) | (1<<UCSZ01); //7 бит, проверка на четность
  UCSR0B = (1<<RXEN0)|(1<<TXEN0); //Разрешение приема и передачи
  while(1) //Бесконечный цикл
  { while (USART_Receive() != ':'); //Прием стартового символа ":"
    if (USART_Receive() == 0x30) //Если совпадает адрес (старш.)
    { if (USART_Receive() == 0x30+COM) //Если совпадает (младш.)
      { a=2; error=0; buf[0]=':'; buf[1]='0'; buf[2]=0x30+COM;
        while (++a < sizeof(buf)) //Цикл, пока имеются символы
        { buf[a] = USART_Receive(); //Заполнение буфера
          if((buf[a]==0x0A)|(buf[a]==0xFF)) break; //Окончание
        }
        if (buf[a] == 0x0A) //Нормальный прием транзакции от MS
        { switch(((buf[3]-0x30)<<4)+(buf[4]-0x30)) //Функция
          { case 0: //Широковещательный запрос (начальный сброс)
            { asm volatile ("ldi r30, 0x00"); //Младшая часть
              asm volatile ("ldi r31, 0x00"); //Старшая часть
              asm volatile ("ijmp"); //Переход по адресу 0x0000
            }
            case 2: //Функция 02 (опрос 8 цифровых входов-датчиков)
            { if((buf[5]!='0')|(buf[6]!='0')|(buf[7]!='C')
                  |(buf[8]!='4')) error=2; //Неверный адрес ячеек
              else if((buf[9]!='0')|(buf[10]!='0')|(buf[11]!='0')
                  |(buf[12]!='8')) error=3; //Неверное поле данных
              break;
            }
            case 8: //Функция 08 (тестовая проверка возврата данных)
            { if((buf[5]=='0')&(buf[6]=='0')&(buf[7]=='0')
                  &(buf[8]=='0')) //Подфункция шлейфа
              { for(b=0; b<sizeof(buf); b++) USART_Transmit(buf[b]);
                error--; break;
              }
              else { error=2; break; } //Неверный код подфункции
            }
            case 17: //Функция 17 (чтение идентификатора устройства)
            { buf[5]='4'; buf[6]='8'; buf[5]='0'; buf[6]='0';
              lrc_modbus(6); break; //Выдача ответа (ATmega48)
            }
            default: error=1; //Функция, которая не поддерживается
          }
          if(error !=0) //Сообщение о логической ошибке
          { if(buf[3] <0x32) buf[3] += 0x08; //Функция ошибки "8-9"
            else buf[3] += 0x0F; //Функция ошибки "A...F"
            buf[5]='0'; buf[6]=0x30+error; //Код ошибки
            lrc_modbus(6); PORTC &= ~_BV(PC2); //Светится HL2
          }
          else //Нормальный прием функции 02
          { a=(PIND & 0xF8) + (PINB & 0x07); //Опрос 8 датчиков
            if(a/16 > 9) buf[7]=a/16+0x37; //Старший ниббл (HEX)
            else buf[7]=a/16+0x30;
            if(a%16 > 9) buf[8]=a%16+0x37; //Младший ниббл (HEX)
            else buf[8]=a%16+0x30;
            buf[6]='1'; lrc_modbus(8); //Выдача ответа
          }
        }
      }
    }
  }
} //WinAVR-20080610, длина кода 1134 байтов (27,7%)
```

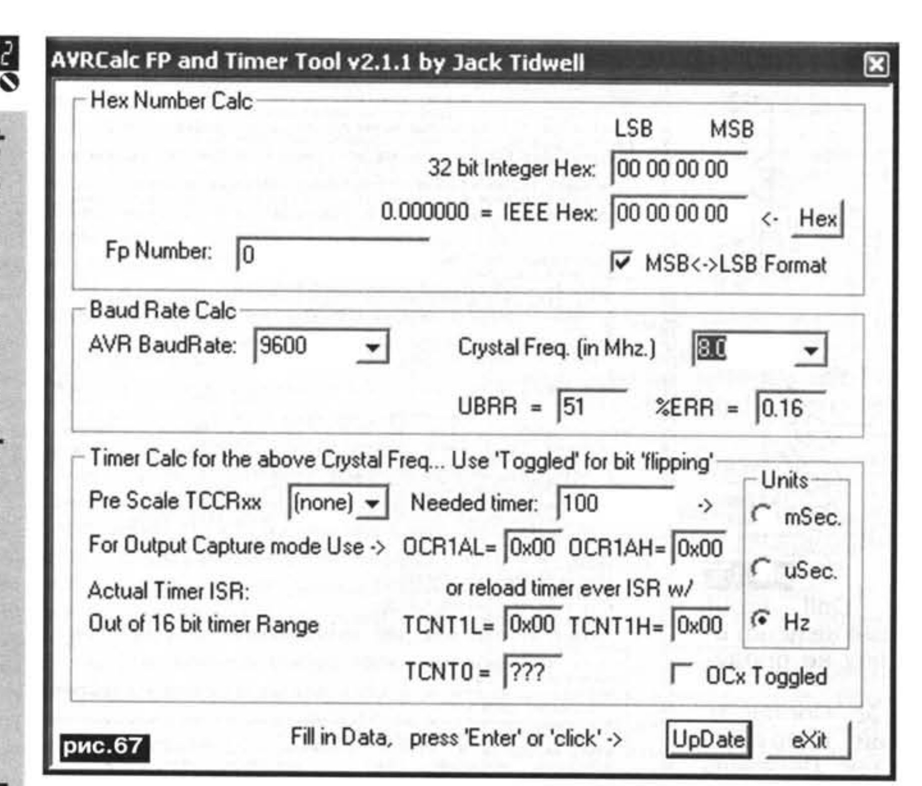


рис.67

Пояснения к листингу 8.

Строка 5. Число, заносимое в константу BAUD, выбирается из Datasheet ATmega48 или рассчитывается по программе «AVRCalc byJack Tidwell» (**рис.67**, http://www.avrfreaks.net/index.php?func=viewltem&item_id=292&module=Freaks%20Tools, 21 КБ).

Строка 6. Размер массива buf[] выбран с запасом. В него будут помещаться как принимаемые, так и передаваемые данные.

Строки 15, 17, 20 формируют свечение индикатора HL1 во время приема данных, мигание светодиода HL2 при сбоях и гашение HL1, HL2 при длительном отсутсвии запросов от «мастера».

Строка 53 определяет режим UART «7 бит с проверкой на четность». Для других типов МК, например, ATtiny2313, будут использоваться другие названия регистров, надо изучать Datasheet.

Строки 55-110 организуют тело цикла, функционирующего согласно табл.14 и рис.63.

8) *Проверка работоспособности программы МК на симуляторе «Modbus».* Как говорят опытные программисты, в любой «свежеиспеченной» программе имеются ошибки, и если они не найдены, то просто их никто не искал. Следовательно, прежде чем подключать запрограммированные МК в сеть, желательно проверить их при помощи тестового сигнала «Modbus». Оценить качество приема/передачи и сымитировать различные нештатные ситуации позволяют компьютерные программы-симуляторы.

Для протокола «Modbus» известно несколько любительских и профессиональных симуляторов (http://www.modbus.org/tech.php), но распространяются они в основном на условиях «trial/shareware» с ограниченным сроком действия 10...60 минут или «commercial» со стоимостью вплоть до 1400 (!) USD. Однако, в целях рекламы их разработчики выкладывают для свободного пользования «половинки» безлимитных демо-версии. В них разрешаются одиночные режимы «RTU» или «ASCII», «мастер» или «подчиненный», но не все вместе.

Обойти проблему помогает унификация протокола «Modbus». Взяв пару «половинок» demo-программ от разных разработчиков, можно получить вполне работоспособный комплект, не нарушающий авторские права владельцев.

На **рис.68** показан скриншот программы ««Terring Modbus Tools» http://www.terring.ru/files/apps/TerringModbus-Installer.exe (1,5 МБ), имитирующий «мастера» с подключенными к нему четырьмя микроконтроллерами SL-1...SL-4. В графе «Last Res» видно, что сработали 2 датчика в SL-3 и один датчик в SL-4. Устройство SL-1 работает в нормальном режиме, а SL-2 в данный момент не подключено или имеет глобальную ошибку («E.Time 500ms» — отсутствие ответа в течение тайм-аута 0,5 с).

Данный симулятор можно использовать как простейшую терминальную программу, индицирующую цифровое состояние 32 датчиков в режимах «ASCII» и «RTU». Но, если захочется разработать свою «терминалку» на основе конструктора «Hi-Asm», то ее можно протестировать через симулятор-SLAVE «PeakHMI MODBUS Serial RTU Slave» Version 1.2 (http://www.hmisys.com/downloads/PeakHMIMBSerialInstall.exe, 1,7 МБ).

Для режима «мастер-RTU» также пригодятся freeware-симуляторы «Mod_RSsim» (http://www.plcsimulator.org/uploaded_files/mod_RSsim_8_07.zip, 310 КБ), «CAS_Modbus_RTU_Parser» (http://www.chipkin.com/files/resources/modbus/Installer_CAS%20Modbus%20RTU%20Parser.exe, 141 КБ), а для режима «Modbus/TCP» — симулятор «PeakHMIMBTCP» (http://www.hmisys.com/Downloads.htm, 1,6 МБ).

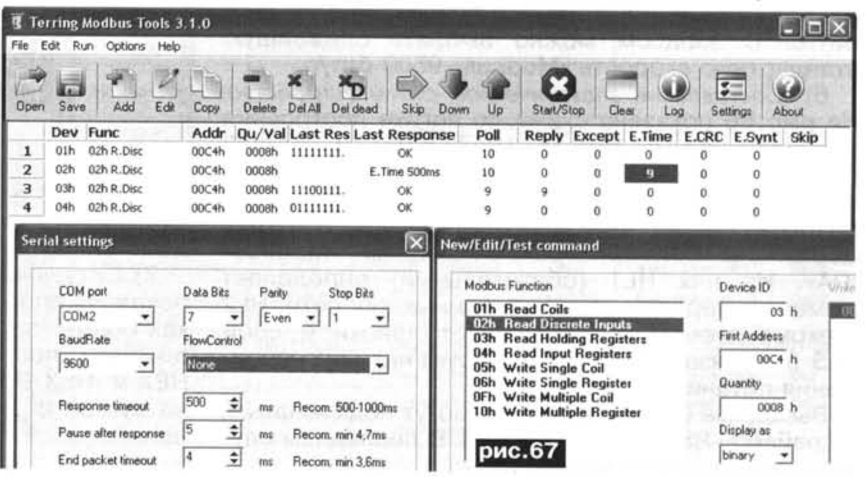


рис.67

24-х канальный логический анализатор через LPT или RS-232 PC

В.М. Палей, С.В. Рябченко, г. Чернигов

(Окончание. Начало см.в РА-8-08)



рис.5

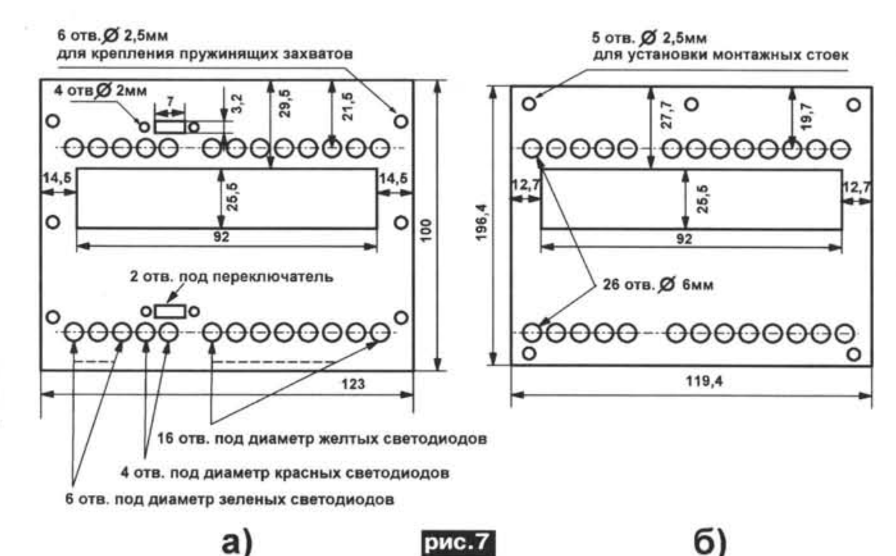
Внешний вид узла приведен на **рис.5**. Конструктивно он выполнен таким образом, что рабочими сторонами фоторезисторов накладывается на лицевую панель тестера «ПОТОК» и удерживается на нем пружинящими захватами, **рис.6**.



рис.6

Особенностью этой конструкции является то, что на измерительном приборе она удерживается в рабочем положении только за счет пружинящих захватов, что обеспечивает оперативность работы с устройством в целом, но при этом для правильной работы между светодиодами прибора и фоторезисторами узла не должен проникать свет от посторонних источников: солнца, лампового освещения и т.д. Поэтому при повторении конструкции можно воспользоваться чертежами основных деталей.

Лицевая и рабочая панели узла (**рис.7, а** и **б** соответственно) имеют почти одинаковый вид, но имеют принципиальные отличия. В рабочей панели в отверстия, которые должны совпадать со светодиодами прибора «ПОТОК» для светоизоляции устанавливаются отрезки непрозрачной внешней изоляционной оболочки кабеля типа ПВЧС или другого, непрозрачного, подходящего диаметра, (**рис.8**). Поэтому диаметр отверстий должен быть таким, чтобы они удерживались за счет упругости светоизолирующих втулок. В лицевой же панели отверстия под дублирующие светодиоды должны быть такими, чтобы они плотно удерживались за счет конусности, поэтому их следует сверлить под диаметр уже имеющихся в наличии.



а) **рис.7** **б)**

узел оптического соласования
фоторезистор
монтажная плата
прокладка
рабочая панель
корпус прибора "ПОТОК"
светодиод прибора "ПОТОК"
светоизолирующая втулка

рис.8

Монтажная плата, **рис.9**, изготовленная из фольгированного стеклотекстолита, служит для монтажа элементов схемы. На ней, с одной стороны, любым доступным способом, формируются площадки для распайки фоторезисторов, как показано на **рис.10.** С противоположной стороны на свободном месте платы смонтированы элементы схемы по технологии, описанной в [2].

Фоторезисторы монтируются способом пайки на длинных выводах, с возможностью их некоторой подвижности при установке и в процессеэксплуатации.

Монтажная плата отдалена от рабочей панели двумя проклад-

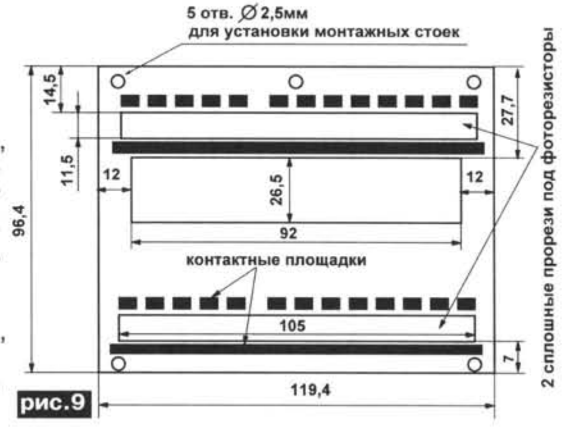


рис.9

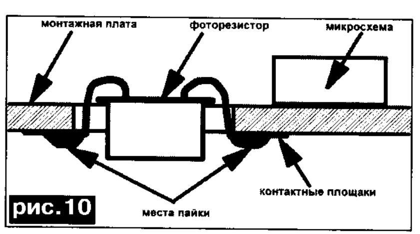


рис.10

ками, **рис.11**. Эти прокладки выполняю также функцию светоизоляции фоторезисторов от прорези для органов управления прибором «ПОТОК».



текстолит (гетинакс) толщиной 1,8 мм 2 шт.
рис.11

Рабочая панель с элементами схемы крепится к лицевой при помощи монтажных стоек состоящих из винтов и втулок и с торцов имеет декоративные накладки, как показано на **рис.12**. Лицевая панель и декоративные накладки выполнены из фольгированного стеклотекстолита и соединены между собой пайкой по всей длине соприкосновения.

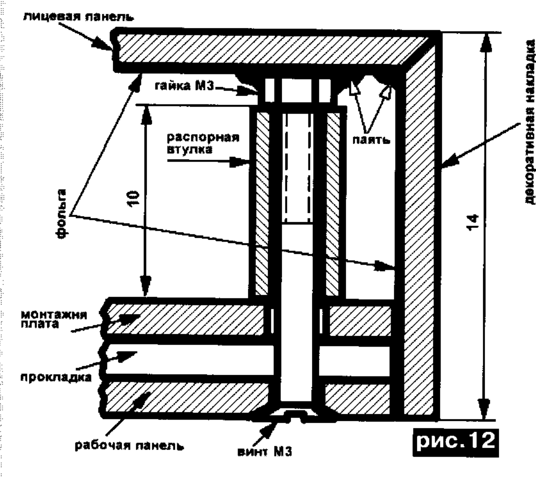


рис.12

Чертежудерживающих пружин приведен на **рис.13**. Они выполнены из латуни.

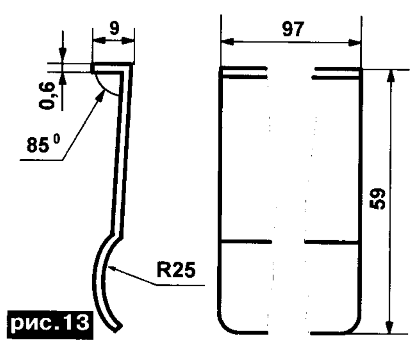


рис.13

Узел оптического согласования соединяется с узлом логической обработки при помощи гибкого многопроводного шланга, заканчивающегося разъемом с числом контактов, не менее 26.

Узел логической обработки. Вариант принципиальной схемы на «рассыпухе» приведен на **рис.14**. Этот узел содержит кварцевый задающий генератор с делителем частоты до 3кГц на элементах ZQ1,DD2.2, DD2.3, DD4-DD7.

Ждущий мультивибратор DD7 является формирователем стробирующих импульсов длительностью около 7 микросекунд для управления системой синхронизации LPT порта.

При включении питания одновибратор, собранный на элементе DD.2.1 через DD2.4, DD3.1, DD3.2 запрещает прохождение сигнала кварцевого генератора на делитель логическим нулем на выводе 4 DD3.2 2И-НЕ. Это исключает нежелательную неопределенность состояния триггера пуска DD1.1 в момент включения питания и приводит к корректной установке схемы всостояние режима «СТОП». При этом загорается светодиод «СТОП», расположенный на лицевой панели узла.

При нажатии копки «ПУСК» RS триггер DD1.1 переключается в состояние,когда на его выводе 8 (инверсный выход) логическая единица. На выходе элемента 2И-НЕ DD2.4 появляется уровень логического нуля, который инвертируетсяDD3.

1.Загорается светодиод «ПУСК», а тактовые импульсы задающего генератора через элемент DD3.

2 Проходят на вход делителя частоты (вывод 9 DD4). С выхода делителя (вывод 6 DD1.2) импульсы частотой 3 кГц поступают на счетчик-делитель с коэффициентом деления 3 на микросхеме DD8. На информационных выходах 8,9 этой микросхемы в двоичном коде формируется адрес байта, который может быть передан в параллельном коде через LPT порт. Этот же адрес одновременно подается и на адресные входы мультиплексоров DD9-DD12. В итоге на выходах мультиплексоров формируется сигнал группы из восьмивходов, составляющий один байт полезной информации.

При поступлении следующего тактового импульса на вход счетчика DD8 изменяется двоичный код на его выходах, и мультиплексоры коммутируют сигнал из следующей группы. Итак за три цикла передается информация о состоянии всехдвадцати четырех входов разъема X1 или X2. Таким образом, все 24 входа опрашиваются с частотой 1 кГц, что и определяет разрешающую способность 1 ms. Коммутация каждого из входов на нужный разъем производится механическими переключателями SA1-SA24.

Элементы DD13 выполняют роль буфера.

Во время измерения результаты в реальном времени поэкранно плавно выводятся в окне программы в виде двадцати четырех цветных осциллограмм.

Для остановки режима измерений нажимают кнопку «СТОП». По окончании цикла счетчика DD8 на входах 9,10 DD3 высокий логический уровень после инверсии через контакты кнопки «СТОП» по входу S переключает триггер DD1.1 в состояние, когда на его выходе низкий логический уровень, что приводит к запрету прохождения тактовых импульсов задающего генератора через элемент DD3.2. Регистрация прекращается. Измерения закончены. Результаты сохранены в виде файла на жестком диске. Они пригодны к анализу. Устройство готово к следующему измерению.

Если применить два узла оптического согласования и два тестера «ПОТОК», то используя разъемы «ВХОД1» и «ВХОД2» появляется возможность производить измерения двадцати четырех произвольных входов из четырех независимых цифровых потоков, что существенно расширяет круг применения предлагаемого устройства и его функциональность. При этом одна пара цифровых потоков может работать на скорости 2048 кбит/сек, а вторая -на 1024 кбит/сек.



ВХОД СИГНАЛОВ1
X1

ВХОД СИГНАЛОВ2
X2

DD9 К155КП2
DD10 К155КП2
DD11 К155КП2
DD12 К155КП2

LPT
X4
R9-R16 51
R9 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16

КОНТ	ЦЕПЬ
2	ДАННЫЕ1
3	ДАННЫЕ2
4	ДАННЫЕ3
5	ДАННЫЕ4
6	ДАННЫЕ5
7	ДАННЫЕ6
8	ДАННЫЕ7
9	ДАННЫЕ8
10	СТРОБ
12	АДРЕС1
13	АДРЕС2
20	ОБЩИЙ

C1 100,0X6,3
R3 1,8К
DD2.1 К155ЛА3
ZQ1 6,0 мГц
C2 510
DD2.2 К155ЛА3
R6 150
DD2.3 К155ЛА3
C3 0,33
C4 0,33
C5 0,33
USB
X3

Цепь	Конт
+5В	1
	2
	3
ОБЩ	4

L1 ДПМ 0,6-60
L2 ДПМ 0,6-60
C6 1000,0 X10
VD1 КД522
R1 1К
R2 1К
DD1.1 К155ТМ2
DD2.4 К155ЛА3
DD3.1 К155ЛА3
DD3.2 К155ЛА3
R4 200
R5 200
VD1
VD2
СТОП
ПУСК
SB1 СТОП
SB2 ПУСК
DD4 К155ИЕ1
DD5 К155ИЕ1
DD6 К155ИЕ1
CT10
600 кГц
60 кГц
6 кГц
3 кГц
DD1.2 К155ТМ2
R7 1К
DD7 К155АГ1
C7 1000
R8 10К
ТАКТОВЫЙ СТРОБИРУЮЩИЙ ИМПУЛЬС
частота повторения 3 кГЦ длительность около 7 микросекунд
АДРЕС
DD8 К555ИЕ2
C8 120
C9 120
DD3.3 К155ЛА3
DD13.1
DD13.2
DD13.3
DD13.4
DD13 К155ЛА3
C10 1000
C11 1000

рис.14



Внешний вид всего устройства приведен на **рис.15**. На этом же рисунке видна и лицевая панель узла логической обработки. Его конструкция может быть произвольной и в основном определяется габари-

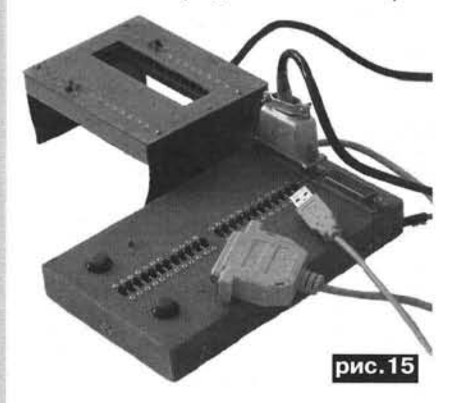


рис.15

тами переключателей SA1-SA24 и разъемов X1,X2.

Питание устройства осуществляется от компьютера, через порт USB (X3 на рис.14).

Программа данного варианта работает в режиме реального времени в операционной среде DOS.

Вариант схемы устройства на микроконтроллере типа Atmega 16 приведен на **рис.16**. Логика работы этого узла аналогична выше описанному, но реализована на другой элементной базе. Здесь микросхема D2 опрашивает логическое состояние на переключателях SA1ч SA24 и полученную информацию преобразовывает в последовательный код,который через микросхему согласования D1 подается на компорт компьютера посредством стандартного разъема RS232. Стабилитроны VD3чVD26 установлены для защиты входов микросхемы D2 от перенапряжений. Разъем X3 служит для прошивки.

В случаях,если контролируемые точки имеют потенциал более 5 вольт,следует применять ограничительные элементы по схеме рис.17а,б с учетом того, что максимальный входной ток портов PA, PB, PC микросхемы D2 не должен превышать 1mA.

Если контролируемые цепи имеют отрицательную логику (отрицательный потенциал по отношению к общему проводу является высоким логическим уровнем),то входные цепи подключаются по схеме,приведенной на **рис.18а,б**. При этом номиналы элементоввыбирают исходя из следующих соображений: резисторы подтяжки Rпод1 – Rпод24 должны иметь номинал не более 51k для создания необходимого входного тока высокого уровняпортов PA, PB, PCмикросхемы D2. Номиналы резисторов Rогр1 – Rогр24 должны быть такими, чтобы при единичном уровне входного сигнала устройство четко определяло изменение логического состояния. Например,по схеме рис.3а при входном напряжении исследуемого сигналаминус 60 вольт номинал этих резисторовдолжен быть около 680 килоом.

USB X1

Цепь	Конт
+5V	1
	2
	3
ОБЩ	4

X3

X2 RS232

D1 ST232

D2 ATMEGA16 16PI
(4,5-5,5V, -40-+85, 16MGz)

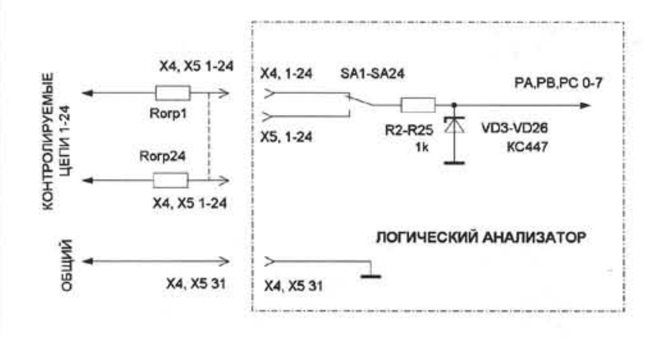
X4

Конт	Цепь
1	ВХОД1
2	ВХОД2
3	ВХОД3
4	ВХОД4
5	ВХОД5
6	ВХОД6
7	ВХОД7
8	ВХОД8
9	ВХОД9
10	ВХОД10
11	ВХОД11
12	ВХОД12
13	ВХОД13
14	ВХОД14
15	ВХОД15
16	ВХОД16
17	ВХОД17
18	ВХОД18
19	ВХОД19
20	ВХОД20
21	ВХОД21
22	ВХОД22
23	ВХОД23
24	ВХОД24
31	ОБЩ
32	ПИТ+5В

X5

Конт	Цепь
1	ВХОД1
2	ВХОД2
3	ВХОД3
4	ВХОД4
5	ВХОД5
6	ВХОД6
7	ВХОД7
8	ВХОД8
9	ВХОД9
10	ВХОД10
11	ВХОД11
12	ВХОД12
13	ВХОД13
14	ВХОД14
15	ВХОД15
16	ВХОД16
17	ВХОД17
18	ВХОД18
19	ВХОД19
20	ВХОД20
21	ВХОД21
22	ВХОД22
23	ВХОД23
24	ВХОД24
31	ОБЩ
32	ПИТ+5В

рис.16



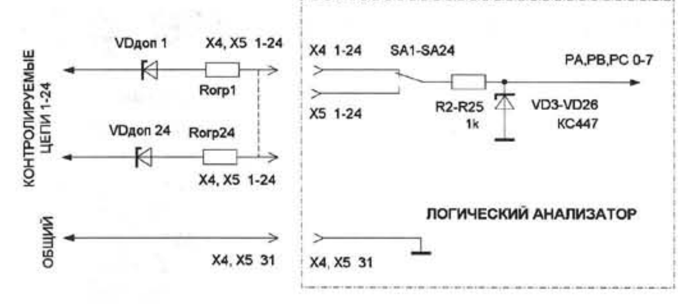
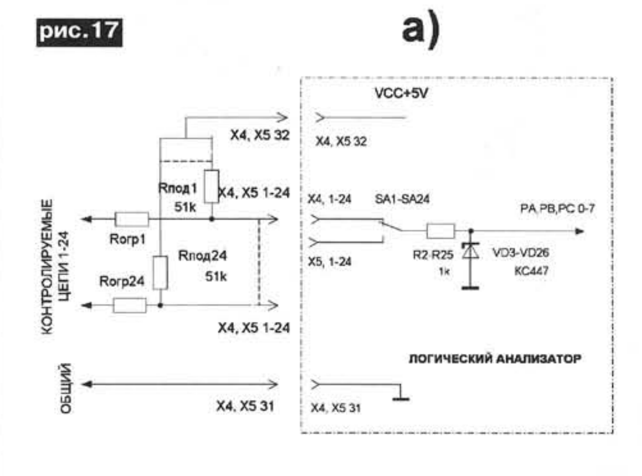


рис.17 а) б)



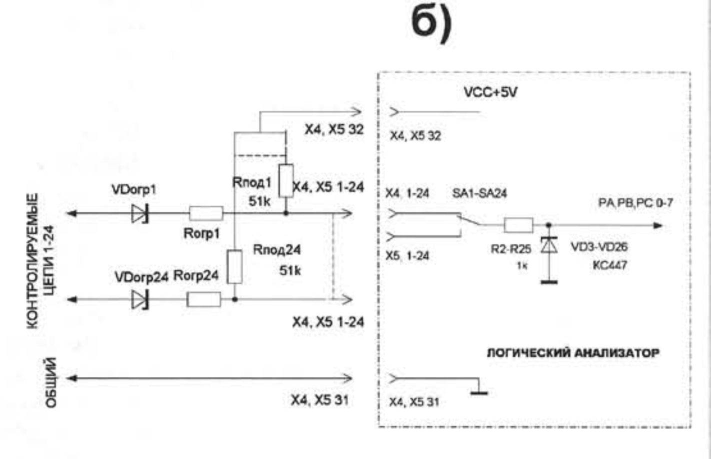
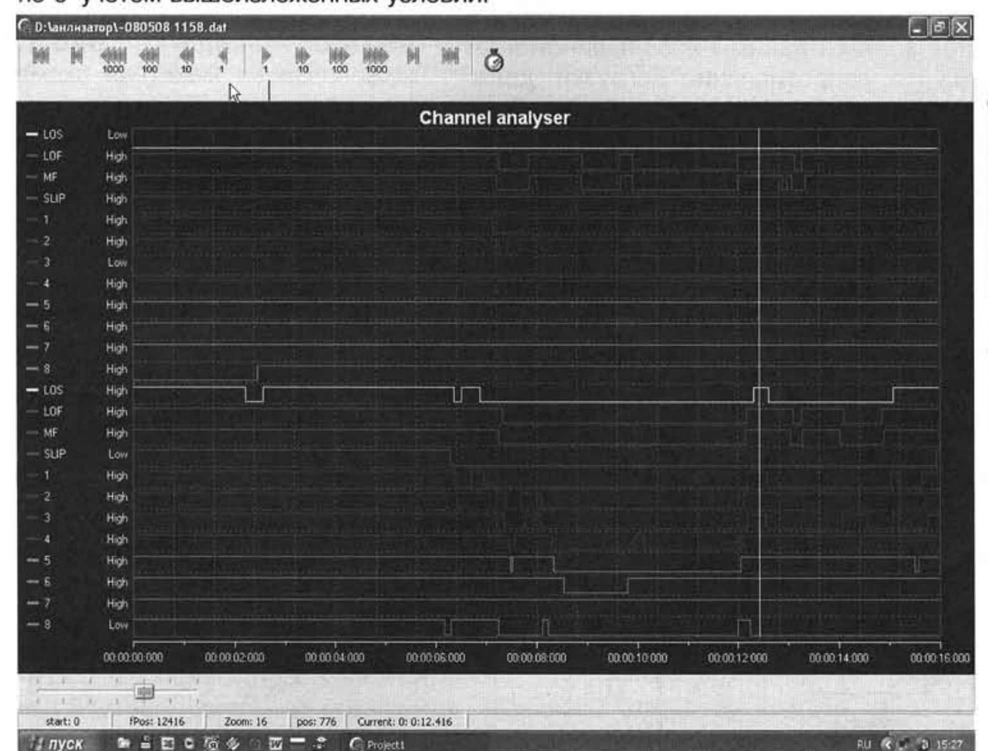


рис.18 а) б)

При исследовании сигналов номеронабора на абонентских линиях связи предпочтительнее использовать схему подключения по **рис.17,18,б**. В этом случае при напряжении стабилитронов VDдоб равном 39 вольт, сопротивление резисторов R огр. должно быть около 200 килоом. В других случаях номиналы рассчитываются для конкретного случая. При этом разные входы могут использоватьсядля исследования сигналов, имеющих разные параметры, но с учетом вышеизложенных условий.

Пример результата измерений приведен на **рис.19.** В таком варианте схемного решения управление процессом измерений производится программно. Сама же программа этого варианта работает в многозадачном режиме в операционной среде Windows.

В случае возникновения вопросов касающихся повторения данного устройства, авторы готовы предоставить дополнительную информацию.



Литература:

1. КНД 45-076-98. Система автоматизованого телефонного зв'язку для мереж загального користування. Київ,ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ ЗВЯЗКУ ТАІНФРМАТИЗАЦІЇ УКРАЇНИ, 2002. Керівний нормативний документ державного комітету зв'язку та інформатизації України.

2. В.М.Палей. Навесной монтаж микросхем. Радіоаматор КОНСТРУКТОР. 2000 №6 стр.34-36.

3.В.М.Палей,С.В.Рябченко. Рационализаторское предложение № 68 от 07.05.2008г., Черниговский филиал Укртелеком, ЦТЭ МТТС.

Почему она не работала...

Н. И. Коноплянко, пгт В. Лепетиха Херсонская обл.

Очень часто радиолюбитель собрав самоделку обнаруживает, что она плохо работает или не работает совсем. Рассмотрим наиболее характерные случаи. Регулятор мощности (тока или напряжения) собранный на тиристоре или симисторе не работает, хотя все детали исправны и ошибок в монтаже нет. В чем причина? Дело в том, что ток управления тиристором (симистором) может быть большой, а подавляющее большинство схем собранных на тиристорах (симисторах) рассчитаны на небольшой ток управления, т.е. рассчитаны на качественные комплектующие



Как отличить хороший тиристор (симистор) (с небольшим током управления) от плохого, имеющего большой ток управления? Очень просто. Если внимательно изучить справочные данные тиристоров (симисторов) то можно заметить закономерность - чем меньше ток удержания в открытом состоянии, тем меньше и ток управления. Для определения тока удержания необходимо омметр (применяется стрелочный авометр Ц437) на пределе XI (при этом протекающий через тиристор ток более 60 мА) подключить обязательно в соответствующей полярности (плюс к аноду, минус к катоду) к проверяемому тиристору (симистору). Затем перемычкой замкнуть между собой анод и управляющий электрод. При этом стрелка отклонится к нулю. Если убрать перемычку и стрелка в прежнем положении (около нуля), значит через тиристор протекает ток, который способен удержать его в открытом состоянии. Такой тиристор (симистор) имеет небольшой ток управления и хорошо работает в схемах. Если перемычку убрать и стрелка возвращается в исходное состояние (к бесконечному сопротивлению), то такой тиристор годен но имеет очень большой ток управления и собранная на нем конструкция вряд ли заработает. Это многократно проверено на тиристорах КУ202Н и симисторах КУ208Г.

Сейчас повсеместно применяются микросхемы как цифровые так и аналоговые. Если самоделка работает, но микросхема (цифровая или аналоговая) греется то, наиболее вероятной причиной нагрева является большой выходной ток, т.е. микросхема имеет малое сопротивление нагрузки. Об этом хорошо рассказано в [1] для операционных усилителей. Хочу добавить, что согласно паспортным данным в большинства ОУ сопротивление нагрузки должно быть не менее 2 кОм. Если по схеме ОУ нагружен на резистор 1 кОм, то знайте, что не всякий ОУ можно здесь применить. А что делать если ОУ на большой выходной ток отсутствует? Выходной ток микросхемы (ОУ) можно значительно увеличить, если её выход дополнить двумя эмиттерными повторителями как, например, это сделано в [2]. Пример на эту же тему по цифровым микросхемам. При повторении цифрового частотомера [3] вместо отсутствующего светодиодного цифрового индикатора АЛ304А (с общим катодом) был применен имеющийся в наличии АЛС324Б (с общим анодом). Вопрос «общего анода» решается легко - на вывод 6 (М) дешифратора, вместо минуса источника питания (соединение для «общего катода»), надо подать плюс источника питания (соединение для «общего анода») **рис.1**. Первоначально макетная схема для проверки работоспособности микросхем частотомера рис.1 была собрана как в первоисточнике [3] без токоограничивающих резисторов Rl - R7. На вход (вывод 2 К176ИЕ2) поступали секундные импульсы с вывода 5 К176ИЕ5, на которой собран кварцевый генератор (хотя генерация происходит и при отсутствии кварца). Оказалось, что дешифратор К176ИД2 в такой схеме очень сильно греется, потому, что ток его выходов велик, хотя в [4] рекомендовано непосредственно подключать светодиодные цифровые индикаторы АЛ305, АЛС321, АЛС324 к выходам К176ИД2. Есть 2 варианта решения этой проблемы. Первый: для увеличения нагрузочного тока

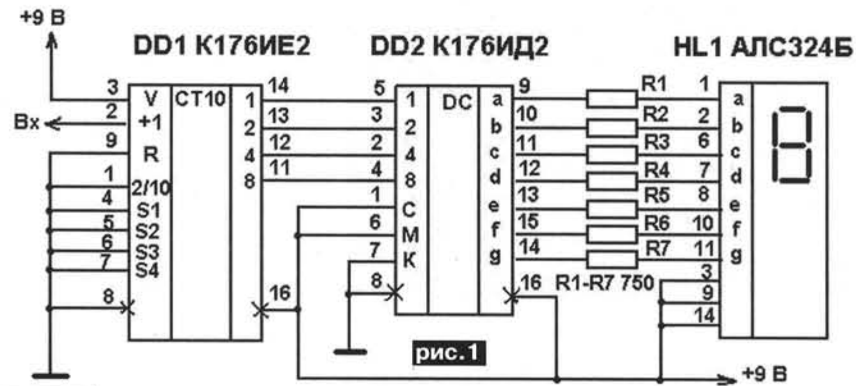


рис.1

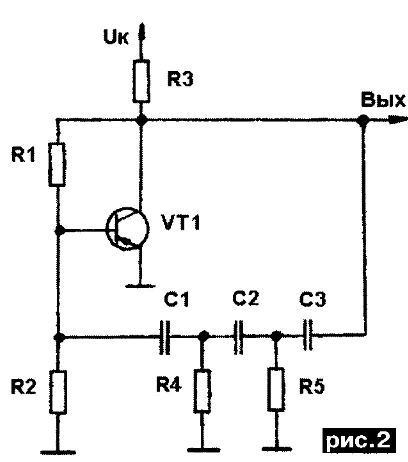


рис.2

включить транзистор между выходом К176ИД2 и АЛС324Б (надо 7 транзисторов). Второй: уменьшить выходной ток с помощью последовательно включенных резисторов R1 - R7 рис.1, хотя при этом уменьшится яркость свечения светодиодов цифрового индикатора. При сопротивлении резисторов Rl ˜ R7 750 Ом ток в точке 1 равен 5-8 мА (т.е. светодиоды в АЛС324Б имеют неодинаковые параметры), яркость свечения нормальная, у К176ИД2 нагрев отсутствует.

К «неработающим» схемам можно отнести и RC генератор имеющий в цепи положительной обратной связи трехзвенную RC цепь **рис.2**. Каждое из трех RC звеньев сдвигает фазу приблизительно на 60°, обуславливая результирующий сдвиг фазы, равный 180°. Схема этого RC генератора многократно была повторена на транзисторах МП39, МП40 при этом положительный результат отсутствовал. В шестидесятые годы этот генератор был собран автором на радиолампе и тоже не работал. С московской радиотехнической консультации был получен невнятный ответ, что схема "не может не работать". Оказывается, чтобы RC генератор нормально работал надо выполнить 2 условия. Первое (и главное!) - коэффициент усиления транзистора должен быть более 70, для компенсации потерь вносимых RC цепью (у транзисторов МП39, МП40 по справочным данным коэффициент усиления не более 60!), ну и соответственно радиолампа должна быть новой и с большой крутизной характеристики. Второе – детали, входящие в фазосдвигающую RC цепь, должны иметь отклонение от номинала не более 5%, а лучше 1 %. В заключение хочется отметить очень хорошую работу RC генераторов по схеме В. Бондаренко [5]. Схемы этих генераторов были опубликованы и в "Радиоаматоре". Работоспособность этих RC генераторов сохраняется при применении любых исправных радиодеталей.

Литература:

1. Зызюк А.Г. Блок питания ремонтника – радиолюбителя// Радиоаматор. – 2008. - №1. -с.32,33.

2. Григорьев Б. Простой среднеквадратичный//Радио. -.1988. - №8. - с.56,57.

3. Татаренко А.А. Генератор + частотомер - это очень просто!// Радиоаматор. – 2003. - №6. - с.32,33.

4. Вениаминов В.Н., Лебедев О.Н. Микросхемы и их применение. М.: - Радио и связь,- 1989.

5. Бондаренко В.Н.,RC генератори синусоїдальних коливань на транзисторах. К.: -»Техніка, - 1968.

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ БЫТОВЫХ МИКРОВОЛНОВЫХ ПЕЧЕЙ

Власюк Н.П., г. Киев

В предлагаемой статье автор описал принцип работы, устройство и схемы типовых микроволновых СВЧ печей и их элементов. Большое внимание уделено описанию типовых неисправностей, их диагностику и методы устранения, а также соблюдение ремонтником техники безопасности

Рынок, предлагает покупателям большой выбор микроволновых печей, от простых и дешевых (с механическим управлением) **(рис. 1),** до сложных и дорогих (с электронным управлением) **(рис. 2)** и те и другие пользуются спросом. Количество СВЧ (сверхвысокочастотных) печей у населения растет, растет и потребность в их ремонте.

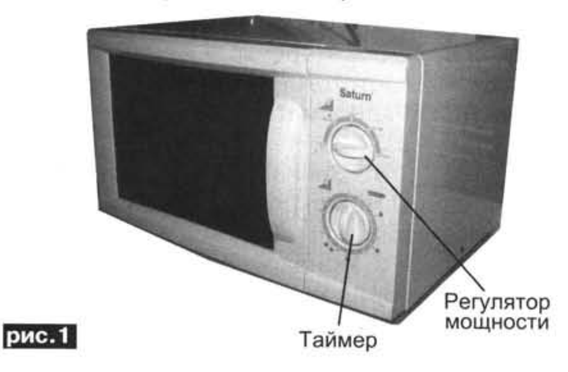


рис.1

Поэтому автор хотел помочь мастерам в освоении ремонта микроволновых печей.

Принцип работы и устройство печей СВЧ

Главным элементом всех микроволновых печей является магнетрон, генерирующий частоту 2450 МГц (для бытовых печей), что составляет длину волны 12,25 см. Мощность этих колебаний составляет 550...850 W, что достаточно для нагревания продуктов питания. Как же нагревается пища этим нетрадиционным способом.

Под действием переменного электромагнитного ЭМ поля, генерируемых магнетроном, дипольные молекулы, входящие в состав продуктов питания (воды, жиров, белков и пр.), вращаются и при вращении трутся друг об друга, от чего и выделяется тепло.

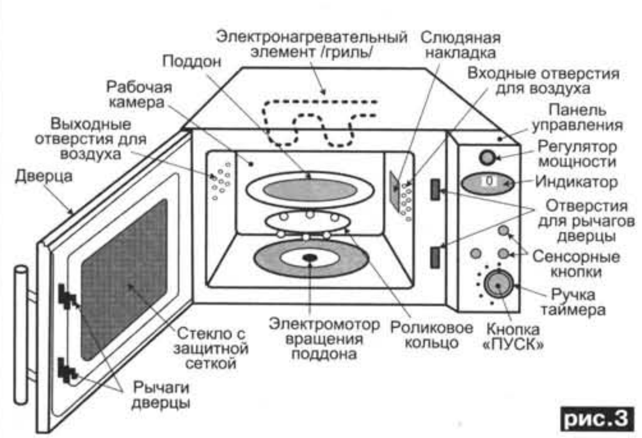


рис.3

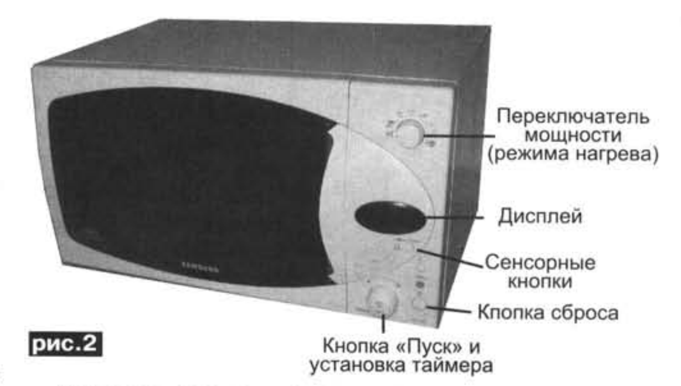


рис.2

Именно трение молекул является единственной причиной нагревания продуктов питания в СВЧ печах, при этом молекулярная структура и вкусовые качества продуктов питания не изменяются.

Корпус всех СВЧ печей сделан из металла и закрыт металлическими кожухами, не пропускающих вредное СВЧ излучение на наружу. Рынок предлагает большое количество и разнообразие СВЧ печей с объемом внутренней рабочей камеры 16...41 литра.

На **рис. 3; 4; 5** показано устройство типичной СВЧ печи.

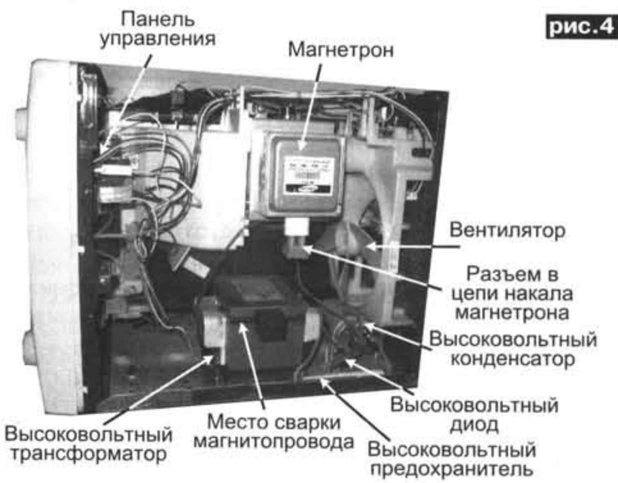


рис.4

В правой части корпуса СВЧ печи (рис. 4; 5) помещен магнетрон и все что необходимо для его работы: высоковольтный трансформатор, вентилятор охлаждения магнетрона, плата управления и т.д.. Внутри рабочей камеры помещен поддон, вращающийся со скоростью 5 об/мин.

Температура нагрева продуктов питания от воздействия ЭМ волн поднимается немногим более 100єС, что достаточно для разогрева или размораживания продуктов, но не достаточно для создания на них «румяной корочки». Поэтому в рабочих камерах дорогих СВЧ печах, устанавливают дополнительный инфракрасный нагрев при помощи грилей, трубчатых (металлических или с кварцевого стекла) электронагревательных элементов, называемых ТЭНами (рис. 3). ТЭНы поднимают температуру в камере до 600...800^{0}С. .

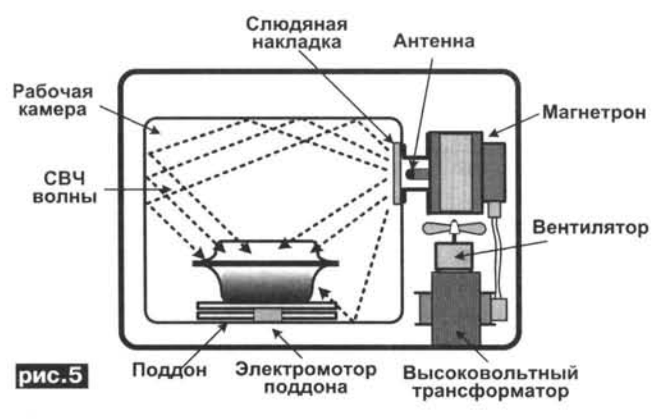


рис.5

Магнетрон – главный элемент (генератор) микроволновых печей. Он генерирует частоту 2450 МГц, мощностью 550...850 W без каких – либо дополнительных усилителей. Внешний вид типового магнетрона Samsung OM75P(31) и назначение его основных элементов показан на **рис. 6.** А внутреннее устройство магнетрона показано на **рис. 7.**

Металлический колпачек (антенна)
СВЧ волновод
Шесть пластин - радиаторов охлаждения
Фланец с отверстиями для крепления магнетрона
Коробка заградительного фильтра в цепи накала магнетрона
Дросселя (с ферритами) в цепи накала магнетрона
Кольцевые магниты магнетрона
рис.6
Крышка коробки заградительного фильтра
Места сварки дросселей с переходной колодкой
б
а
Uампл=3800...5600 В
Контакты для подключения напряжения накала ~ 3,15 В, ток 10 А
Переходная колодка (внутри - два высоковольтных проходных конденсатора)

рис.6

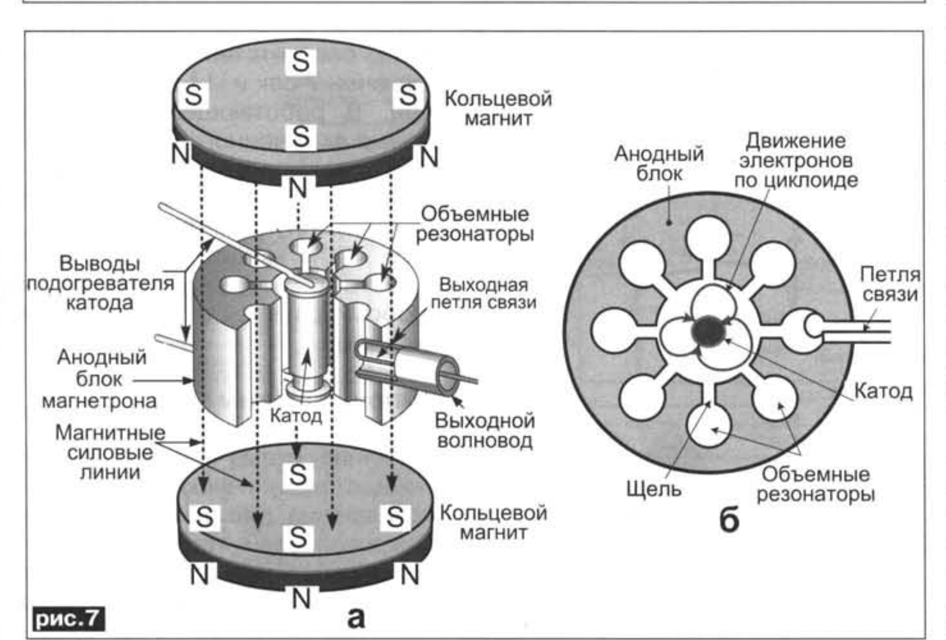


рис.7

Он представляет собой высоковольтный электровакуумный диод. В его медном цилиндрическом аноде, находятся 8-м объемных резонаторов (рис. 7 а, б), представляющих собой колебательную систему магнетрона. От их размеров зависит генерируемая частота. Для бытовых печей она составляет 2450 МГц. В центре анодного блока находится катод, подогреваемый нитью накала, ток в которой, составляет 8...10 А при напряжении 3,15 В. Между анодом и катодом прикладывается импульсное напряжение, которое в амплитуде достигает 5600 В (рис. 6а), оно создает импульсное электрическое поле направленное от анода до катода.

Снаружи анодного блока находятся 2 кольцевых магнита, создающие однородное постоянное магнитное поле, силовые линии, которых, проходят вдоль катода (рис. 7а).

На электроны, вылетающие с разжаренного катода, действуют две взаимно-перпендикулярные силы. Сила электрического поля, создаваемая приложенным к аноду и катоду напряжением достигающим 5600 В и сила магнитного поля, создаваемая постоянными магнитами. От действия этих сил электроны двигаются по искривленным (циклоидальным) траекториям. Пролетая вдоль щелей, электроны возбуждают в резонаторах магнетрона ЭМ колебания (рис. 7б).

Генерируемое магнетроном СВЧ излучения выводится на наружу при помощи петли связи, установленной в одном из резонаторов (рис. 7а, б).

Во время работы магнетрон выделяет большое количество тепла, и чтобы его анод не перегревался, вокруг него установлен радиатор в виде пластин (рис. 6а). Пластины охлаждаются (обдуваются) специальным вентилятором (рис. 4; 5).

На магнетроне, в специальной металлической коробке (рис. 6а), размещен заградительный LC фильтр (рис. 6б). Он находится в цепи питания накала магнетрона и не «пропускает» вредное СВЧ излучение за пределы магнетрона **(рис. 8).**

Для примера, привожу параметры типичного магнетрона 2М317:

- напряжение анода - 3,9 кВ;
- ток анода - 200 мА;
- мощность излучения - 580 Вт;
- частота излучения - 2456 МГц;
- напряжение накала - 3,3 В;
- мощность потребления - 500...700 Вт.

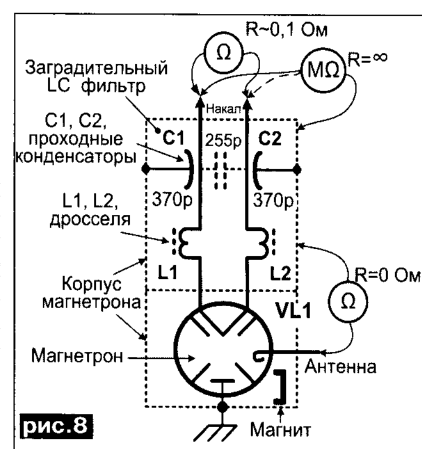


рис.8

Блок питания магнетрона, (рис. 9)

Предназначен для выработки необходимых питающих напряжений для работы магнетрона, а именно, анодного напряжения достигающего + 5600 В, при токе 300 мА и напряжение накала ~ 3,15 В, при токе 8...10 А. Эти напряжения обеспечивают следующие высоковольтные элементы: трансформатор ТР1, мощностью 850...1000 W, преобразующий ~220 В в ~2000 В (Uампл. 2800 В) и ~3,15 В; конденсатор вольтодобавки С1 (0,9...1,1 мФ) и диод VD1. Два последних элемента удваивают напряжение высоковольтного трансформатора с Uампл. 2800 В до 5600 В. Задача магнетрона в системе умножения напряжения, разрядить конденсатор С1, и этим, произвести полезную работу, т.е. сгенерировать пакет частот - 2450 МГц.

Магнетрон начинает генерировать при достижении на его аноде напряжения 3800 В и более, при этом мощность ЭМ колебаний может составлять (в зависимости от конструкции магнетрона) 550... 1000 W. Сам процесс удвоения напряжения подробно показан на рис. 9 а, б, в, г, д.. На этих же рисунках показаны амплитудные напряжения блока питания.

Справка: вольтметр, измеряя переменное синусоидальное напряжения, показывает его так называемое действующее или эффективное напряжение, в амплитуде (в максимуме) это напряжение больше действующего напряжения в 1,41 раза. Если мы говорим, что синусоидальное напряжение на высоковольтной обмотке трансформатора Тр1 равно ~2000 В, то мы имеем в виду действующее напряжение, а в амплитуде, оно достигает 2800 В и при удвоении составляет 5600 В. Напряжение на аноде магнетрона импульсное (рис. 9 г), и при измерении его вольтметром (даже через делитель) он покажет ложные значения. На рис. 9 а,б,в,г,д показаны амплитудные напряжения.

Из рис. 9 б,в, , время t2, t3 видно, что на анод магнетрона поступает импульсное напряжение с частотой следования - 50 импульсов в секунду, и только в отрицательный полупериод высоковольтного напряжения трансформатора.

Если быть строгим, то в работающей печи удвоенное анодное напряжение не достигает своего пика 5600 В, т.к. напряжение на высоковольтном конденсаторе сразу (с началом отрицательного периода) уменьшается из-за его разряда через магнетрон, это видно на рис. 9 г.

Как только увеличивающееся напряжение на его аноде достигает более 3800 В, магнетрон начинает генерировать частоту 2450 МГц. Достигнув максимума, импульсное напряжение уменьшается и при достижении порога 3800 В, генерация прекращается −это хорошо видно на рис. 9 г.

Таким образом, магнетрон работает в импульсном режиме с частотой следования пакетов частот 2450 МГц - 50 раз в секунду.

рис.9

Регулирование теплонагрева пищи, в рабочей камере

По своему принципу работы магнетрон сделан так, что не может регулировать свою мощность излучения, а следовательно, и нагрев пищи. Поэтому создатели микроволновой печи применили временной способ регулировки нагрева пищи. Суть этого способа заключается в изменении длительности включенного и выключенного состояния магнетрона, за период в 21 сек (в некоторых СВЧ печах - 30 сек). Если магнетрон за время 21 сек был включен 14 сек, а 7 сек выключен, то его мощность нагрева, за этот период, равна 66%, соответственно для 33% - включен 7 сек и 14 сек − выключен. В работающей СВЧ печи, время включенного и выключенного состояния магнетрона беспрерывно чередуется, сохраняя выставленную вами мощность. При 100% мощности, магнетрон работает беспрерывно, но в любом случае, в импульсном режиме.

Типовые схемы микроволновых печей

Типичная схема самой простой печи, с механическим таймером показана на **рис.10.** Управление микроволновой печью производится через специальную схему в первичной цепи высоковольтного

рис.10

Контакт термостата магнетрона
Верхний контакт дверцы
Контакт таймера
Высоковольтный предохранитель
L1, L2, C2, C3 - заградительный фильтр магнетрона
TP1
Сетевой фильтр
F2
C5
C4
L3
C6
~220 В
Переключатель освещения
Лампа освещения
Электромотор вращения поддона
Контакт регулятора мощности
Вентилятор
~21 В
Электромотор таймера
Нижний контакт дверцы
Дверца закрыта
R1
F1
C1
Фьюз-диод
VD2
VD1
C2
C3
L1
L2
VL1
Магнетрон
Магнит

трансформатора ~220 В. Именно там установлены: сетевой фильтр, не пропускающий СВЧ излучение в электросеть; механический таймер, с регулятором мощности работающий от электромотора; нижний и верхний выключатели дверцы **(рис. 11)**; термостат, лампочка освещения рабочей камеры со своим переключателем от дверцы; вентилятор и электромотор вращения тарелки. С обмотки вентилятора обычно делают отвод, который обеспечивает питанием ~21 В электромоторы таймера и вращения поддона (рис.10).

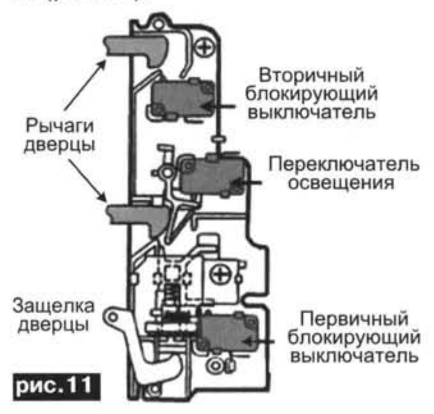


рис.11

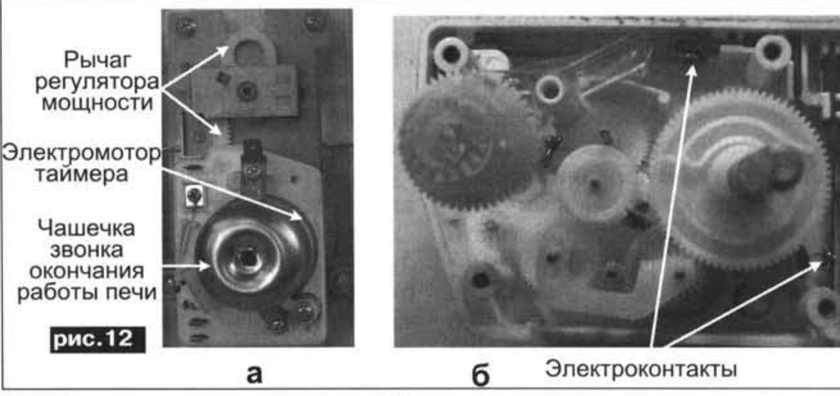


рис.12

Алгоритм их взаимодействия вытекает из схемы. Например, при открывании дверцы зажигается лампочка освещения. А запустить печь можно только: при закрытой дверцы, и установке механического таймера на необходимое время работы. При запуске печи, дополнительно до лампочки, включаются вентилятор охлаждения магнетрона и электромотор вращения поддона.

Применение в СВЧ печах механического таймера **(рис. 12а, б)** сильно упрощает работу пользователя, ведь всего две ручки управления – «Регулятор мощности» и «Таймер работы печи» **(рис. 1)**. Все это делает печи дешевыми, надежными и популярными.

Внешний вид СВЧ печи с электронным управлением показано на **рис.2**. Типичная схема такой микроволновой печи фирмы DAEWOO, модели KOC-870TOS, показана на **рис.13**.

(Продолжение следует)

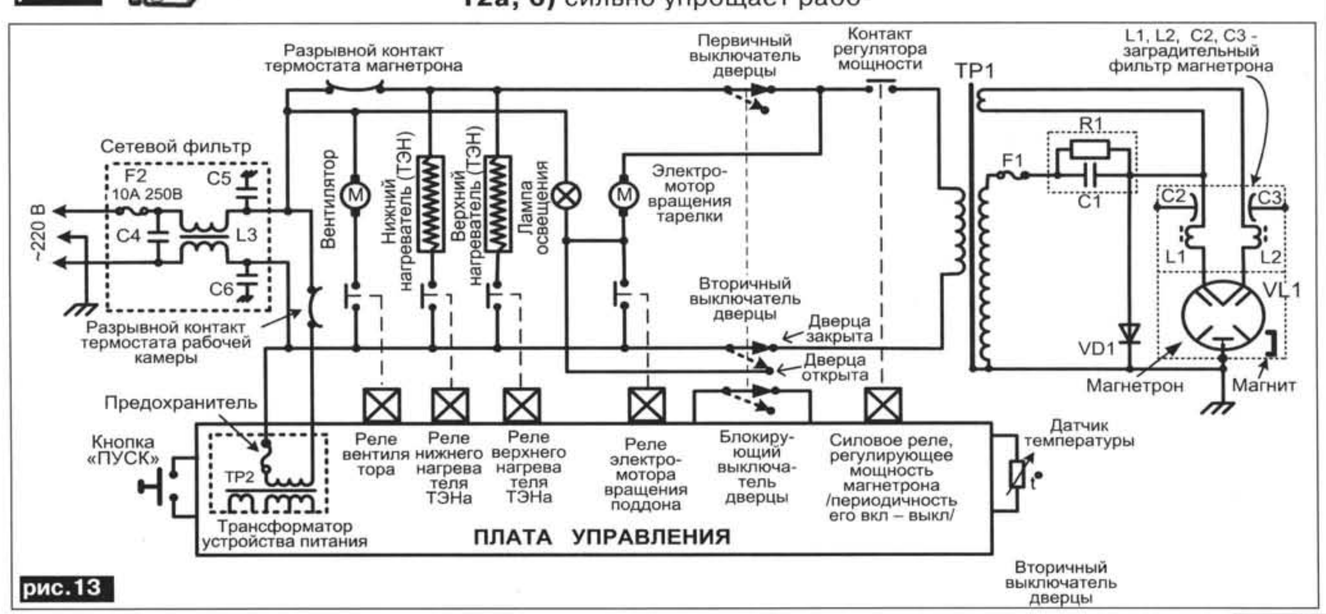
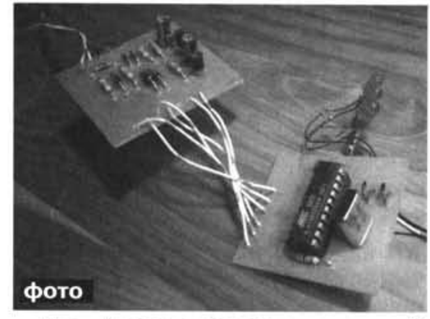


рис.13

Отладочная плата для микроконтроллеров семейства AVR

А.А. Студенев, г. Харьков

Разрабатывая устройства на базе микроконтроллеров семейства AVR необходимо иметь под рукой хорошую отладочную плату.
В настоящее время на рынке электроники появилось большое количество средств разработки и отладки устройств на микроконтроллерах. Наиболее распространенные на сегодняшний день платы STK500, STK501, фирмы Atmel, а также плата для макетирования и отладки AVR-Easy, отвечают всем требованием разработчиков. Единственный недостаток-цена.
Вот и предстала передо мной задача разработать отладочную плату, которая бы отвечала соотношению цена/качество. И решение было найдено!


фото

К отладочной плате может быть подключен любой контроллер, совпадающий по выводам питания и программирования с наиболее распространенными контроллерами. Отладочная плата имеет встроенный программатор,который позволяет заменить программу AVR-контроллера, не вынимая его из посадочной панели платы.

Отладочная плата позволяет изучить сопряжение AVR-контроллеров с жидко-кристаллическим алфавитно-цифровым индикатором (LCD) , организовать связь с последовательным портом персонального компьютера (COM-порт).

Таким образом, отладочную плату можно использовать не только как средство обучения, но и как устройство для макетирования и наладки реальных практических разработок на базе AVR-контроллеров. Она имеет несколько панелек для установки AVR-контроллеров в корпусах DIP-28 и DIP-40, куда можно устанавливать практически любые контроллеры, включая самые последние модели широко используемых контроллеров семейств ATMEGA8515 и ATMEGA8535.

Технические характеристики:
- Питание от источника 9...15 В;
- Напряжение питания микросхем +5 В;
- Потребляемый ток не более 300 мА.

Принципиальная электрическая схема отладочной платы показана на **рис.1**.

Расположение элементов на отладочной плате показано на **рис.2**

Печатная плата со стороны проводников показана на **рис.3**.

Печатная плата со стороны элементов показана на **рис.4**

Печатная плата разрабатывалась в системе P-CAD 2001,файл с трассировкой схемы могу выслать всем желающим,а также смогу ответить на другие вопросы, связанные с изготовлением отладочной платы, написав мне запрос на электронный адрес e-mail:studenev@rambler.ru

На **фото** показан внешний вид готового изделия.

Отладочная плата состоит из пяти функциональных узлов:
1. Схема стабилизатора напряжения.
2. Схема интерфейса связи через COM-порт компьютера.
3. Внутрисхемный программатор.
4. LCD дисплей.
5. Схема с панелями под микроконтроллеры в корпусах DIP28, DIP40.

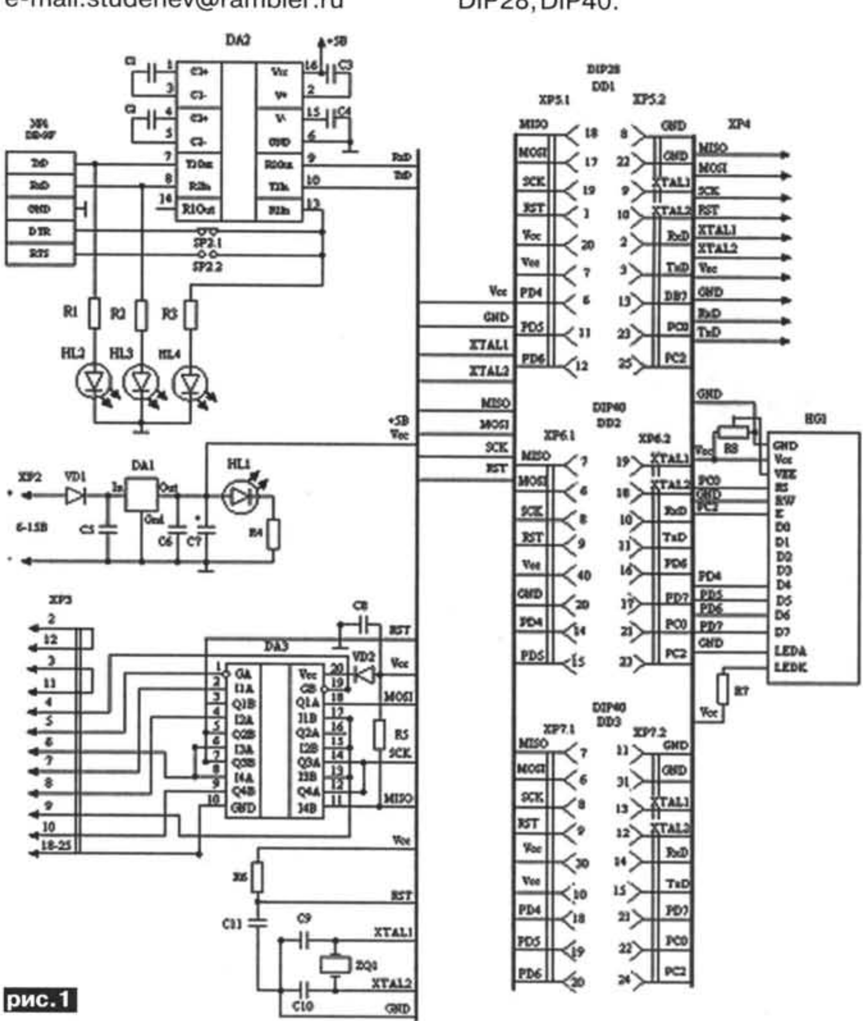


рис.1

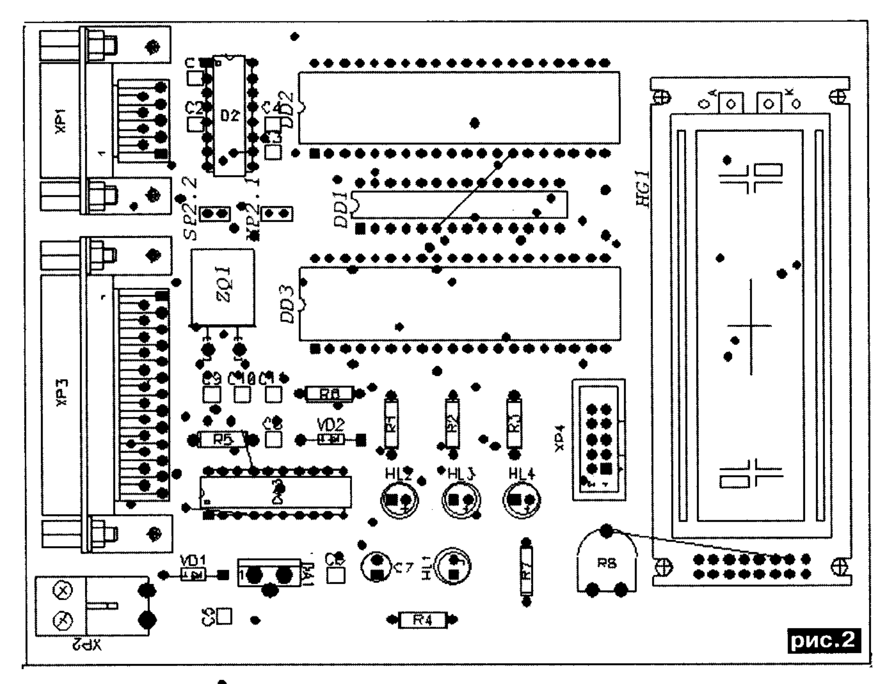
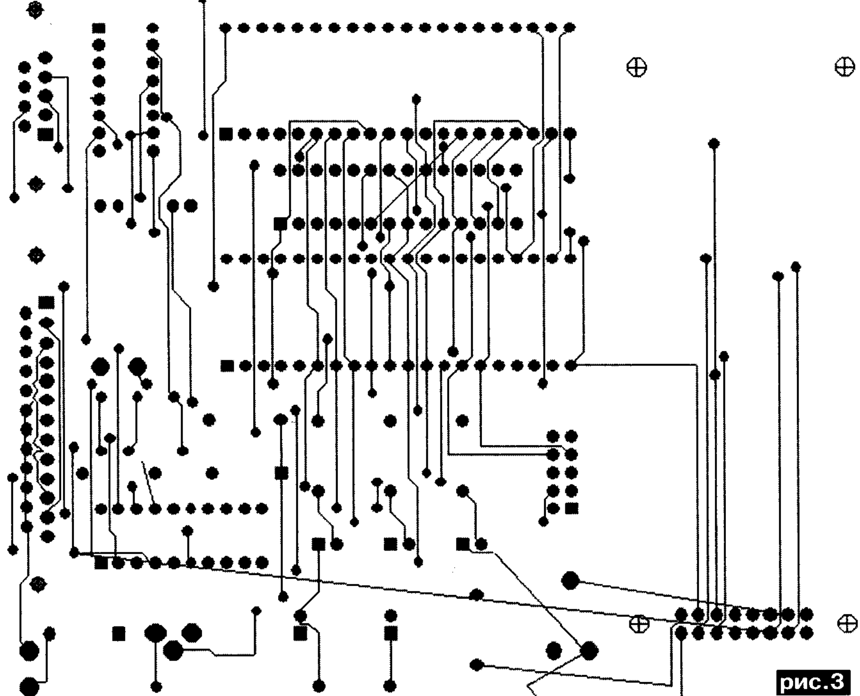


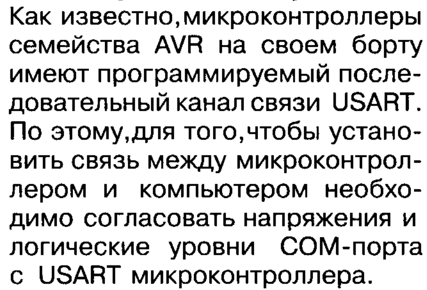
рис.2


рис.3

Рассмотрим каждый функциональный узел отладочной платы отдельно. Итак начнем.

1. Стабилизатор напряжения

Отладочная плата питается от любого сетевого источника питания напряжением 6-15 В, который обеспечивает ток нагрузки не менее 300мА, через интегральный преобразователь DA1 КР142ЕН5А (при отсутствии можно зарубежным 78L05). Микросхема DA1 является стабилизатором напряжения +5 В. Диод VD1 в цепи питания платы служит для защиты от ошибочной переплюсовки питающего напряжения. Интегральный стабилизатор DA1 КР142ЕН5А желательно установить на радиатор площадью не менее 100 mm². Напряжение питания может быть увеличено вплоть до 15 В, но при этом нельзя забывать, что мощность, рассеиваемая на DA1, возрастает пропорционально падающему на нем напряжению. Типовой потребляемый ток платы не превышает 20 мА. При использовании LCD дисплея, с подсветкой, ток подсветки может составлять 100... 300 мА. Светодиод HL1 указывает на наличие напряжения на отладочной плате.



2. Интерфейс связи через СОМ-порт компьютера

Как известно, микроконтроллеры семейства AVR на своем борту имеют программируемый последовательный канал связи USART. По этому, для того, чтобы установить связь между микроконтроллером и компьютером необходимо согласовать напряжения и логические уровни СОМ-порта с USART микроконтроллера.

Универсальный асинхронный приемопередатчик выполнен по "классической схеме" на микросхеме ADM232A.

Микроконтроллер использует для обмена данными с внешними устройствами только линии TxD и RxD. По линии TxD данные передаются от микроконтроллера установленного на плате в компьютер, а по линии RxD микроконтроллер принимает данные от компьютера. Светодиоды HL1-HL3 индуцируют передачу/прием данных. С помощью XP2 выбирают интерфейсную шину DTR или RTS. Необходимое положение подбирается опытным путем для выбранной управляющей программы. Например положение DTR подойдет для программы Terminal v1.3 by Brajer, которой пользуюсь я. К этой программе еще вернемся чуть позже. Вместо микросхемы ADM232A можно применить MAX232, MAX203,ADM202,ADM203,HIN202, HIN232 и другие. Буквенные индексы в конце обозначают конструктивное исполнение и условия эксплуатации. При замене микросхемы необходимо уточнить необходимую для нее емкость конденсаторов С1-С4. Кабель для связи компьютера с отладочной платой распаивается согласно **рис.5.**

Назначение выводов микросхемы DA2, а также справочная информация находится в [2]. Если все собрано правильно и нет мертвых элементов, то схема будет работать сразу же после подключения к СОМ-порту. На всякий случай, перед подключением к компьютеру, следует проверить напряжение на выходе стабилизатора DA1. Для того, чтобы проверить работоспособность устройства необходимо загрузить из [3] управляющую программу, о которой упоминалось чуть выше, Terminal v1.3 by Brajer. Следующим этапом необ-



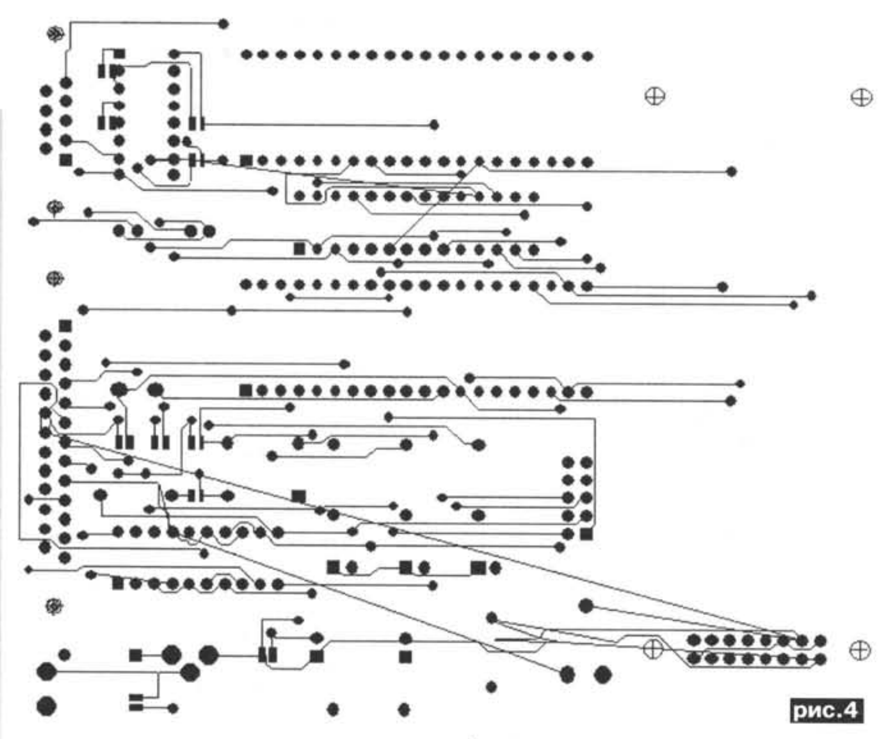


рис.4

ходимо задать некоторые параметры в этой программе, как показано на **рис.6**, а именно режимы протокола связи установить:количество бит данных 8 бит,2 стоп-бит без проверки на четность, выбрать свободный порт COM1 (COM2),скорость передачи данных установить 9600 бит/с. После этого в панель отладочной платы устанавливается микроконтроллер (для примера возьмем ATmega8), к контактам XP1 подключается кабель для соединения с RS232. Теперь самое важное, нужно програмно включить USART микроконтроллера,что бы он смог обмениваться информацией с компьютером. Для этой процедуры можно воспользоваться уже готовой программой, написанной на Ассемблере для получения максимального быстродействия,взятую из [4] ,текст ее не привожу, из за большого количества строк в ней. Программа вначале проводит инициализацию нужных регистров, а затем выдает в COM-порт слово 'Ready',и затем идет далее циклический опрос АЦП и передача данных по RS232. Для предварительных проверок была выбрана низкая скорость передачи данных - 9600 бит/с. Микроконтроллер работал на кварце 4 МГц. Результат показан на **рис.6**. О процедуре программирования микроконтроллера будет рассказано в разделе "Внутрисхемный программатор".

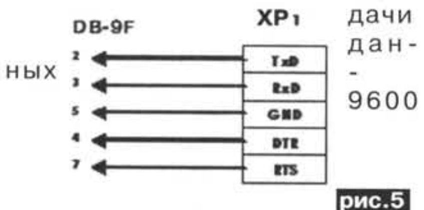


рис.5

3. Внутрисхемный программатор

Программатор отладочной платы выполнен по схеме [1]. В качестве шинного формирователя используется микросхема DA3 SN74HC244N,хотя можно использовать любой другой неинвертирующий шинный формирователь с тремя состояниями, например SN74LS244 (отечественный аналог К555АП5) или SN74ALS244 (аналог К1533АП5).Через разделительный диод VD2 программатор питается от стабилизатора напряжения установленного на плате. Готовый программатор не нуждается в настройке, и сразу готов к работе. Необходимо обратить внимание на тот факт, что схема программатора не имеет промежуточного буфера, и не имеет гальванической развязки по отношению к параллельному порту, по этому во избежание выхода из строя параллельного порта подключать и отключать кабель необходимо при выключенном питании на отладочной плате. От программатора с платы желательно пустить шлейф небольшой длины, что бы иметь возможность программировать микроконтроллеры, находящиеся вне платы, для чего и служит разъем XP4 (можно применить ВН-10).

Сам процесс внутрисхемного программирования очень прост и нетребует особых навыков. Из сайта http://www.lancos.com/, загружаем программу PonyProg. Устанавливаем ее на жесткий диск компьютера, производим калибровку,для этого из главного меню выбираем закладку Setup и далее Calibration. Желательно,что бы при выполнении этой процедуры,все приложения на рабочем столе были закрыты.

(Продолжение следует)

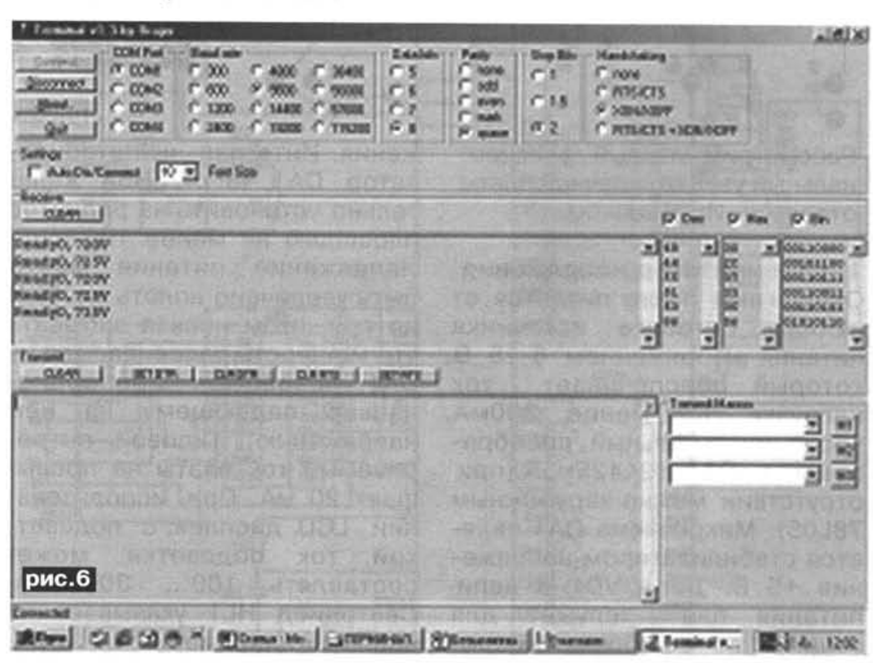


рис.6

Инструменты для радиолюбителей и народных умельцев

М.Р. Уданович, НПФ «Инбор-центр», Киев

В приборостроении, медицине, ювелирной промышленности инструменты должны гарантировать не только стабильно высокую работоспособность, но и качество обработки поверхности, прочность и надежность при эксплуатации. Мелкоразмерные боры, сверла, фрезы, борфрезы, метчики, развертки, зенкеры, резцы 0,2...5 мм из твердых и сверхтвердых материалов требуют особой тщательности при эксплуатации, так как от этого зависит эффективность работы.

Опыт производства таких инструментов (30 лет) подтверждает необходимость тесного сотрудничества изготовителя с потребителем. Отличительной особенностью наших технологий является совместная работа с заказчиками. Непрерывно отслеживая их проблемы и уровень технологии эксплуатации, мы (НПФ «Инбор-центр») вместе находим наилучшие решения, экономически приемлемые в каждом конкретном случае

СВЕРЛА, ФРЕЗЫ, РАЗВЕРТКИ, РЕЗЦЫ ИЗ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ И СТАЛЕЙ

Предприятие специализируется на изготовлении концевых инструментов ∅ 0,35... 12,0 (в том числе нестандартных многолезвийных) малыми партиями методом шлифования. Использование спец. технологических средств, прецизионной оснастки и специализированного оборудования гарантирует **высокую работоспособность** выпускаемых инструментов.

Параметры нашей продукции совершенствуются на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации применительно к **конкретным условиям заказчика** на основе результатов систематических производственных испытаний.

Мы стараемся **оперативно** поставить нашим заказчикам не только инструменты высшего качества, но и **новейшие знания по рациональной эксплуатации** этих инструментов, в частности – по подбору оптимальных технологических средств (патент США № 4761495, а. с. № 1782024), а также – по восстановлению режущей способности инструментов и химико-термической очистке. Работа фирмы планируется по комплексному подходу, при котором исследование, конструирование, изготовление и эксплуатация инструмента объединяются в единую взаимосвязанную систему.

Наша технология позволит Вам обеспечить стабильность режущей способности инструментов между многократными переточками (до 10 раз), сократить расход вольфрама, кобальта, алмазов, выбрать экономически приемлемый вариант.

Следуя принципу предоставления комплексных услуг, НПФ «Инбор-центр» разрабатывает практические рекомендации по ускорению подготовки производства, освоению новых технологий, созданию оптимальной технологической обстановки в зоне обработки всеми известными способами, предопределяя этим резервы и предпосылки для импортозамещения.

Исходя из анализа пожеланий заказчика, консультируем, как избежать или свести к минимуму импортозависимость, начиная от процесса отладки новой технологии.

За последние 17 лет работы на рынке инструментов нами накоплен полезный опыт, установлены и развиваются надежные деловые связи. Ориентируясь на индивидуальный подход, предоставляем услуги по переточке инструментов (10% от стоимости инструмента).

УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ

Диаметр хвостовика, длина рабочей части, общая длина и др. - по согласованию с заказчиком. **Возможна поставка под заказ других видов инструментов.**

На фирме организован логистический сервис. Скорость доставки в другие города гарантируется (1-2 дня). Действует система скидок до 10%. Особые условия для постоянных заказчиков.

Сжатые и соблюдаемые сроки выполнения заказов приятно удивят Вас.

Внимание: всевозможные торговые и таможенные «накрутки» у нас отсутствуют!

Сверла спиральные монолитные

т/с (ВК6М, Н10F)		∅ 0,35 ... 0,85	(грн. без НДС) 8,40
——— « » ———	ТУ2–035–853–81	∅ 0,9 ...2,0	3,80
——— « » ———	хв. ∅3,0 или ∅3,175	∅ 2,1...2,8	4,40
——— « » ———	ГОСТ 17274	∅ 3,0 ... 3,5	8,60
——— « » ———		∅ 3,6 ... 4,2	12,80
——— « » ———	(ВК8)	∅ 5,5	21,70
——— « » ———		∅ 6,0	26,90
——— « » ———		∅ 6,5...7,0	32,70
——— « » ———		∅ 8,0х32х75	48,60
——— « » ———		∅ 12х50х98	99,70

Сверла спиральные (Р6М5, Р18) ∅ 0,25...5,0; _
Сверла спиральные (Р6М5);
с твердосплавной пластиной (ВК8) ∅ 6,0...15,0 по металлу
Сверла центровочные (комбинированные)
двухсторонние (ВК6-М, Р6М5, HSS) ∅ 0,8...5,0;
Метчики машинно-ручные комплектные (Р18) М1,2...М4;
Фрезы твердосплавные
монолитные (ВК6–М, ВК8) концевые (Z = 2...6)
и шпоночные, в том числе радиусные
и удлиненные ТУ2–035–782–80 ∅ 2 ... 20;
Фрезы концевые и шпоночные удлиненные,
отрезные и прорезные (Р6М5) ∅ 2 ... 160;
Борфрезы и фрезы контурные твердосплавные
(ВК6М, Н10F)типа «кукурузка» ∅1 ... 16;
Развертки твердосплавные
(ВК8, ВК6-М) машинные ∅ 3...12 Н7;
Резцы отрезные, резьбовые,
граверные (ВК8, Т5К10, Т15К6, Р18);
Пластины твердосплавные напайные
и сменные для сверл, фрез и резцов;
Борголовки АГЦ (АС32)
шлифовальные различных форм ∅ 0,5... 10,0.

НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ИНБОР–ЦЕНТР»
03148, Украина, г. Киев, пр-т 50-летия Октября, 2-а
e–mail: inbor@voliacable.com
http://ukrsmb.info/inbor-centre.htm
ТЕЛ.: (044) 407-93-57, МОБ.: (067) 509-83-85
ФАКС: (044) 405-32-84



Рекомендации по покупке сотового телефона с рук

Ю. Дуленцова, Mobiset.ru

Радиорынки, частные объявления в газетах, многочисленные торговые точки в магазинах, метро и подземных переходах – вот далеко не полный перечень тех мест, где можно по «красной цене» приобрести мобильный телефон. В некоторых местах стоимость аппарата снижается до 70% от той, что обозначена на ценнике в салоне сотовой связи! Конечно, соблазн велик. Но радость от доступной цены сотового телефона, приобретенного с рук, очень скоро может смениться головной болью.

Если соблазн все-таки велик, то Вам полезно будет запастись некоторыми знаниями, которые сведут к минимуму риск нажить проблемы на свою голову

Где искать?

Во-первых, откажитесь от покупки телефона у торговцев на рынках, которые могут подсунуть вам совершенно неработоспособный экземпляр. В случае, если вас обманут, невозможно будет вернуть деньги или принудить продавца сделать ремонт за свой счет. К тому же, в случае обращения в органы по защите прав потребителей, документально подтвердить факт покупки будет невозможно, т.к. ни квитанции об оплате, ни кассового чека, Вам, скорее всего, не дадут.

Все это вовсе не означает, что покупать мобильный с рук заведомо опасно.

В газетах частных объявлений можно найти предложения людей, которым нужно срочно продать телефон. Встретившись с несколькими продавцами Вы сможете найти оптимальное качество и цену, внимательно осмотреть аппарат. Обязательно поинтересуйтесь, по какой причине человек продает телефон. Если говорит, что просто нужно выручить деньги, на панели под аккумулятором нет следов вскрытия, нет подозрительных повреждений на корпусе, скорее всего вам повезло и у вас есть возможность приобрести достойный экземпляр по хорошей цене.

Быть или Не быть?

Итак, какие опасности подстерегают незадачливого охотника за сотовым телефоном с рук.

Самая серьезная из них, это, несомненно, **возможность оказаться прямо в отделе внутренних** дел, где Вы будете пытаться доказать, что не Вы вор, который украл на прошлой неделе злополучный телефон из кармана милой барышни, которая не поленилась написать заявление в милицию.

Чтобы этого не произошло, при выборе телефона **требуйте у продавца коробку, в которой устройство продавалось**. На ней обычно указан IMEI-номер телефона. Следующим шагом будет сверить этот номер с набором символов на наклейке под аккумулятором телефона и, наконец, с номером, высвечивающимся на дисплее телефона после набора комбинации *#06#. IMEI телефона обычно состоит из 15 цифр и должен совпадать во всех вышеуказанных местах. Если обнаружили несоответствие, решительно отказывайтесь от покупки.

Кстати, коробка должна интересовать Вас не только с точки зрения совпадения информации на ней и на телефоне. Красочная упаковка с фотографией телефона, названием фирмы производителя и модели, штрих-кодами и контактной информацией о производителе и дистрибьюторе говорит о том, что телефон, скорее всего, оригинальный. А вот если коробочка невзрачная и на ней присутствуют наклейки и логотипы незнакомых Вам компаний, отсутствует инструкция на русском языке, то телефон «операторский». Поясню, некоторые зарубежные операторы связи заказывают телефоны для своих абонентов, которые при подключениии приобретают трубку за символическую плату. Условие нормальной работоспособности этого телефона одно - он должен использоваться с сим-картой оператора, под нее и заблокирован. Конечно, вал «серых» и «операторских» телефонов из-за границы создал все условия для того, чтобы наши русские умельцы научили такие телефоны понимать и другие сим-карты. Но все же не стоит связываться с аппаратом, который прошел такой программный, а может и механический ремонт.

Документ, которым может козырнуть перед вами продавец, действующая гарантия в салоне сотовой связи. Не стоит обольщаться по этому поводу. **Если телефон роняли, он попадал в воду** и это отразится на его работоспособности в период гарантийного срока, в бесплатном ремонте Вам все равно откажут.

Проверьте работоспособность всех функций. Не стесняйтесь задерживать продавца, показаться назойливым. Вы платите деньги и должны взвесить все «за» и «против». Надеюсь, не стоит Вам напоминать, что телефон должен как минимум включаться.

Сказки про то, что устройство просто разряжено даже не слушайте.

Вам обязательно стоит проверить, заряжается ли телефон. Постарайтесь найти для этого возможность. Лучше всего, если зарядное устройство будет оригинальное, т.е. то, которое поставлялось в комплекте в телефоном. Узнать его можно по дизайну и по максимально полной информации, нанесенной на наклейку корпуса зарядного устройства.

Например, зарядки Nokia достаточно увесистые, кубической формы, в то время как их аналоговые собратья прямоугольной формы, почти в два раза легче оригинальной и на наклейке, как правило, нет никакой информации, кроме названия модели. То же самое относится и к аналоговым зарядкам для других моделей. Все они, китайцы, на одно лицо.

Проверяйте аппарат максимально внимательно. Несколько раз зайдите в меню, проверьте, как работает камера, не хрипит ли динамик, отправляются ли смс.

Важно, чтобы телефон стабильно ловил сеть. Эту функцию можно проверить, посмотрев, как ловит сеть в этом же месте другой телефон стандарта GSM.

Обязательно, сделайте несколько звонков с тестируемого телефона знакомым и спросите, хорошо ли вас слышно. Заодно проверите, слышно ли их.

Тревожным сигналом является нечеткость или периодическое пропадание изображения на дисплее, особенно в моделях «бабочка» и у «слайдеров». Если купите такой телефон, в скором времени раскошелитесь на дорогостоящий ремонт под названием «замена шлейфа».

Внимательно осмотрите область разъема для зарядки и металлические компонеты под аккумулятором. На них не должно быть даже намека на окисление. **Если видите зеленоватый налет, будьте уверены, телефон попадал в воду**. Любая токопроводящая жидкость на системной плате телефона приводит к коррозии и разрушению микросхем. Такой телефон может сломаться. И как показывает практика, часто без возможности восстановления.

Особого внимания достойны ранее ремонтировавшиеся телефоны. Вы сможете узнать их по характерной стертости краски на шурупах под аккумулятором. Замечательно, если продавец сможет предъявить гарантийный талон из сервисного центра, где выполнялся ремонт.

По нему вы сможете определить серьезность бывшей неисправности. Если это замена динамика, микрофона или разъема зарядки, с большой долей вероятности можно сказать, что телефон будет работать достаточно долго. Насторожить должны замена дисплея, ремонт процессора и других микросхем.

Трещины и сколы на корпусе, на первый взгляд не являются существенным недостатком. Корпус можно заменить, скажете Вы.

На самом деле замена корпуса на другой качественный влетит в копеечку. Оригинальные корпуса - дорогое удовольствие. Китайские аналоги, которыми заполонен рынок аксессуаров для мобильных телефонов, зачастую очень недолговечны, при замене садятся на телефон неровно и даже могут давать сбои в работе аппарата.

Бюллетень КВ+УКВ

Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики А.А.Перевертайло, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx PT7WA, F6AJA, CX3AL, JI3DST, SP5UAF, G3XTT, I1JQJ, OZ8KR, DS4GGM, S50XX, NG3K, EA7TV, G3TXF, UT0FT, F5NQL, TA0U, VU2NRO, UY5LW, RV3YR, OE5OHO, EI3GKB, HB9DWR, VA3RJ)



DXCC NEWS - Станция 5X4X (Уганда, начиная с 2007 г.) засчитана для DXCC. Если ранее представленная вами ее карточка была отклонена, напишите по адресу dxcc@arrl.org и вас поставят в лист ожидания для обновления ваших результатов.

ASIA PACIFIC DX CONVENTION - Вторая APDXC (Азиатско-тихоокеанская DX конференция) пройдет в Osaka International House в Осаке, Япония, 7-9 ноября.

3X, GUINEA - John, VE2EQL, будет активен под позывным 3XY0D из KanKan, Гвинея. Он планирует работать в основном на диапазонах 20, 17 и 15 метров. Ищите его в 10-11 UTC и после 23 UTC. QSL via VE2EQL.

4S, SRI LANKA - Операторы из Radio Society of Sri Lanka будут активны SSB и CW под позывным 4S7LGT с маяка Barberyn на острове Beruwala (AS-171) в ходе ILLW. QSL via 4S7LGT по адресу: Secretary RSSL, P.O. Box 907, Colombo, Sri Lanka.

5Z, KENYA - Antonio, IK8VRH, будет активен позывным 5Z4/IK8VRH из Malindi, Кения. Вместе с Enrico, 5Z4ES, он будет работать также с групп IOTA AF-040 и AF-067 на диапазонах 40, 20 и 17 метров SSB, CW и RTTY.

9A, CROATIA - Matt, 9A/S53AU, будет активен с острова Cres (EU-136). Он будет работать только CW на диапазонах 80-10 м.

9A, CROATIA - Tom, 9A2AA, будет активен позывным 9A73AA/p с острова Korcula (EU-016). Он планирует также активировать несколько прилегающих островов, используя позывной 9A2AA/p. QSL via 9A2AA.

9A, CROATIA - Simon, 9A/IZ7ATN/p, и Alessio, 9A/IZ0CKJ/p, будут активны с островов Palagruza (EU-090). Их основным QTH будет остров Vela Palagruza и маяка на нем, но они попытаются также активировать прилегающие острова Galijula и Mala Palagruza. QSL via home calls.

9Q, DEM. REP. OF CONGO - Philippe, 9Q1TB (F5LTB), вскоре покинет Демократическую республику Конго после пятилетнего пребывания в этой стране. Его следующим местом работы станут Объединенные Арабские Эмираты, куда он прибудет в начале сентября. Он надеется получить лицензию A6 и уже подал заявку. QSL via SM5DJZ.

C6, BAHAMAS - Ed, K3IXD (C6AXD, RTTY), Pete, W2GJ (C6APR, CW и SSB), будут активны с острова Crooked (NA-113), Багамские острова, в течение 23-26 октября. C6APR примет участие в CQ WW DX SSB Contest. Оба позывных будут засчитываться за мяак Bird Rock. QSL для обоих via K3IXD.

CE, CHILE - Операторы из Atacama Desert DX Group и Radio Club Frontera Norte будут активны под позывным 3G1F с маяка на полуострове Alacran во время International Lighthouse/Lightship Weekend Они будут работать на диапазонах 40-10 метров SSB и CW. QSL via EA5KB.

CT, PORTUGAL - Carlos, CT1CSY, и Jose Luis, CT2GZB, будут работать SSB и RTTY под позывным CQ8E с маяка Cabo Espichel (POR-009) во время ILLW. QSL via CT2GZB.

CT3, MADEIRA ISL. - CT95S будет вторым позывным экспедиции на остров Selvagem Grande (AF-047). Под этим позывным участники экспедиции примут участие в праздновании 500-летия основания города Funchal, столицы островов Мадейра. В IOTA Contest они будут работать позывным CQ9U.

CX, URUGUAY - Операторы из Centro de Radioaficionados de Rocha (CX1TA) будут активны позывным CW1T с маяка Cabo Santa Maria в ходе ILLW. QSL via CX1TA.

CX, URUGUAY - Операторы из Radio Club Uruguayo будут активны под позывным CV1AA с маяка Puerto del Buceo (West Breakwater, ARLHS URU-014) в течение ILLW. Работа планируется на диапазонах 160-15 метров CW и SSB не менее чем двумя станциями и на VHF- и UHF-диапазонах одной станцией. QSL direct по адресу: Radio Club Uruguayo, P.O. Box 37, 11000 Montevideo, Uruguay.

EA, SPAIN - Операторы из Union de Radioaficionados de La Coruna будут активны под позывным AM1TDH с маяка Torre de Hercules (ARLHS SPA-276). Старейший из действующих маяков, восходящий еще к древнему Риму, Torre de Hercules является национальным памятником Испании и объявлен ЮНЕСКО мировым достоянием. QSL via EA1COW.

EA, SPAIN - Операторы из Union de Radioaficionados de Valencia будут использовать специальный позывной AO5FI по случаю розыгрыша Гран-При Европы Формулы 1. QSL via EA5URV. В это же время местные операторы могут использовать специальные префиксы, например, EA5MB будет работать позывным ED5MB, EA5WO - AO5WO и ED5WO.

EA, SPAIN - Adolfo, EA7TV, будет активен на диапазонах 20 и 40 метров позывным AO7TV/p с нескольких маяков: Cabo Roche (SPA-041), Cabo Trafalgar (SPA-052), Castillo de San Sebastian (SPA-063), Barbate (SPA-071) и Puerto Sherry (SPA-338). QSL via EA7TV.

EA, SPAIN - Операторы из Demons DXers Team будут активны позывным EE1DD с острова Arosa (EU-080. Они планируют работать SSB и CW на диапазонах 80-6 метров. QSL via EA1YG.

EA8, CANARAS ISL. - Luis, EA8AY, будет активен под позывным EE8AY с маяка Punta Delgada (ARLHS CAI-034) с острова Alegranza- самого северного из Канарских островов (AF-004). Он будет работать CW, SSB, FM и цифровыми видами на КВ-диапазонах, диапазонах 6 и 2 метров. QSL via EA8NQ.

EI, IRELAND - Операторы из Kerry Amateur Radio Group будут активны под позывным EI1KARG с маяка Cromwell Point, остров Valentia (EU-115), во время ILLW. QSL via EI9FVB.

EI, IRELAND - EJ0GI Contest Team примет участие в IOTA Contest из Inis Oirr, острова Aran (EU-006). QSL via EI2SDR.







Несколько членов группы будут также активны на диапазонах 80-6 метров SSB и CW до и после контеста, работая как /homecalls.

ES, ESTONIA - Больша группа операторов из Эстонии и Финляндии примет участие в IOTA Contest, работая позывным ES2Q с острова Keri (EU-149).
QSL via ES5JR.

F, FRANCE - Jean-Michel/F1IKA, Michel/F5IVP, Eric/F5ODA, Dave/F5SDD и Chris/F6DHI будут активны под позывным TM5F из Ratonneau, острова Frioul (EU-095). Они будут работать SSB, CW и цифровыми видами тремя станциями.
QSL via F1IKA.

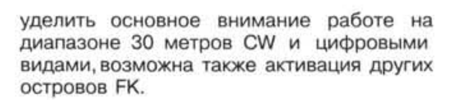
F, FRANCE - В августе 1908 г. лейтенанты французского флота Colin и Jeance провели ряд успешных экспериментов по связи радиотелефоном между Pointe du Raz (Бретань) и Эйфелевой башней в Париже (дальность 528 км). По случаю 100-летия этого события операторы из Association de Amis de la Radio du Finistre будут работать под позывным TM8RAZ из Pointe du Raz.
QSL via F4FKD.

F, FRANCE - Dimitri/F0FLH, Bastien/F4EYQ и David/F4FDA будут активны под позывным F5KKD/p с островов Belle-Ile-en-Mer (EU-048) и Sein (EU-068). Они планируют работать SSB на KB-диапазонах двумя станциями и на диапазоне 2 метра - третьей станцией.
QSL via F5KKD.

F, FRANCE - Специальная станция TM0FIL будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения по случаю проведения 38-го Festival Inter-celtique de Lorient (Фестиваля кельтской культуры).
QSL via F6KPQ.

FR/G, GLORIOSO ISL. - Didier, F5OGL, сообщил, что работы по совершенствованию инфраструктуры на острове Glorioso будут закончены в конце этого месяца. Didier по-прежнему находится «в очень тесном контакте» с командованием французских вооруженных сил в южной части Индийского океана; «все необходимые разрешения на руках», и DX-экспедиция не отменена, хотя точные даты будут зависеть от графика военных перевозок. Более того, все операторы являются военнослужащими и их профессиональные обязанности имеют приоритет перед всем остальным. «Пока не установлено никакой даты, но я сделаю все возможное для осуществления Glorioso 2008 до конца этого года», - указал Didier, добавив, что «без сочетания всех необходимых составляющих» он предпочитает откладывать экспедицию на столько, сколько это будет необходимо.

FK, NEW CALEDONIA - Jean-Louis, F5NHJ, будет активен позывным FK/F5NHJ из Новой Каледонии (OC-032). Он планирует



уделить основное внимание работе на диапазоне 30 метров CW и цифровыми видами, возможна также активация других островов FK.

GJ, JERSEY ISL. - Oliver/OE5OHO, Henry/OE5HDN и Gerhard/OE3GEA будут активны как MJ/homecall с Джерси (EU-013). Они будут работать CW и SSB на всех KB-диапазонах.
QSL via OE5OHO.

GM, SCOTLAND - Станция GB2ELH будет активна с маяка Esha Ness, Шетландские острова (EU-012), в течение ILLW.
QSL via MM5PSL.

GM, SCOTLAND - Andre, GM3VLB, сообщил, что он будет активен с острова Eilean Hoan (EU-123). Затем он будет работать с острова Rabbit (EU-123).
QSL via GM3VLB.

GM, SCOTLAND - Jurij, MM0DFV, и другие операторы из West of Scotland ARS примут участие в IOTA Contest, работая позывными GM2Z (CW) и GM4A (SSB) с острова Colonsay (EU-008). Еще одна станция будет работать PSK вне контеста, используя позывной MS0EPC.
QSL для обеих контест-станций и MS0EPC via MM0DFV.

GW, WALES - Ant/MW0JZE, Rob/MW0RLJ, Tim/M0URX (MW0URX), Oli/MW3SDO и Chris/G1VDP (GW1VDP) будут активны (на диапазонах 80-10 метров SSB и немного RTTY) позывным GB0SH с маяка Strumblehead (ARLHS WAL-029) в ходе ILLW. До и после уик-энда они будут работать, используя позывной MC0SHL или свои личные позывные.
QSL GB0SH via MW0JZE, QSL MC0SHL via M0URX.

H4, SOLOMON ISL. - Daily DX сообщает, что вскоре Mike, KM9D, и Jan, KF4TUG, начнут новый «сезон путешествий». Их первой остановкой станет Темоту (H40), и они надеются, что сумеют поработать с острова Vanikolo, который относится к редкой группе IOTA OC-163.

HB9, SWITZERLAND - Операторы из Swiss Lighthouse Activity Group будут активны позывным HB9LH с маяка Romanshorn (ARLHS SWI-005) в ходе ILLW. Michel/HB9DLO, Pascal/HB9DWR и Pierre-Yves/HB9OMI будут работать SSB на диапазоне 80, 40 и 20 метров.
QSL via HB9DLO.

HI, DOMINICAN REP. - Adriano, IK2GNW, будет активен под позывным HI9/IK2GNW с острова Cayo Levantado (NA-122), Доминиканская республика. Он будет работать SSB и RTTY на диапазонах 80-6 метров, используя усилитель, вертикальные антенны и диполи. QSL via I2YSB.

HL, REPUBLIC OF KOREA - AC4RK, DS2AGH, HL1IWD, HL1XP и WX8C примут участие в IOTA Contest, работая под позывным 6M0HZ/2 с острова Kangwha (AS-105).
QSL via HL1IWD.

HL, REPUBLIC OF KOREA - Станция HL0Y/3 будет активна с острова Sapsi (AS-080). Работа будет вестись на диапазонах 20 метров SSB. QSL via HL0Y.

HL, REPUBLIC OF KOREA - Члены Gwangju DX Club (6L0NJ) будут активны позывным 6L0NJ/4 с островов Huksan (AS-093). Работа будет вестись на всех KB- диапазонах SSB, CW и различными цифровыми видами. QSL via HL4XM.

HP, PANAMA - Операторы из Panama Canal Amateur Radio Association и Radio Club de Panama будут активны под позывным H81L с маяка Miraflores (ARLHS PAN-030) во время ILLW. Планируется работа SSB, CW и цифровыми видами.
QSL via HP1RCP.

I, ITALY - I7PXV, I8LWL, IK7FPX, IK7JWX, IK7LMX, IK7QMJ, IK8GQY, IZ8GNW и IZ8LFK примут участие в IOTA Contest под позывным I8LWL/7, работая с острова Isola Grande di Porto Cesareo (EU-091, IIA LE-002). Планируется также работа цифровыми видами и на диапазоне 6 метров вне контеста. QSL via IK7JWX.

I, ITALY - IK8WEJ, IW8EQS, IZ0BTV, IZ7AUH, IZ7CDB, IZ7LDC, IZ8EQF и IZ8GGF примут участие в IOTA Contest под позывным IQ8OM/7 с острова Sant'Andrea (EU-091, IIA LE-001).
QSL via IZ8EDJ.

I, ITALY - Matt, IK2SGC, будет активен позывным IA5/IK2SGC с острова Эльба (EU-028, IIA LI-001).

I, ITALY - В 1928 г. деревни Albese и Cassano слились вместе и образовали город Albese con Cassano (провинция Como). По случаю годовщины этого события специальная станция II2AV будет активна на всех диапазонах всеми видами излучения с 1 августа по 14 сентября. QSL via IZ2HPZ.

I, ITALY - Специальная станция II5EME будет активна по случаю 13-й Международной EME конференции, которая будет проходить во Флоренции.
QSL via IW5EIJ.

I, ITALY - По случаю 5-й годовщины создания Strange Radio Team ряд специальных станций будет активен в разное время: II0SRT, II2SRT, II5SRT, II8SRE, IO5SRT, IR1SRT, IR3SRT, IR6SRT, IU0SRE, IU3SRT, IU7SRE и IU8SRE. Из неитальянских станций ожидается работа EG3SRT, GB0SRT, PD05SRT, V55SRT, W1SRT, YU05SRT и YX5SRT. QSL - по указаниям операторов.

I, ITALY - Операторы из ARI Ancona будут работать специальным позывным IY6GM с маяка Monte Cappuccini (WAIL









MA-003, ARLHS ITA-104). Это мероприятие посвящено 104-й годовщине экспериментов,которые проводил там Гульельмо Маркони.
QSL via I6GFX.

IS0, SARDINIA ISL. - Stefano, IK5PWQ, и Stefano, IK5XCT, будут активны как IM0/homecall с острова Maddalena(EU-041,IIA OT-008). Они будут активны на диапазонах 40,30 и 20 метров CW и немного SSB. Рассматривается также возможность активации близлежащих островов.
QSL via IK5PWQ.

IS0, SARDINIA ISL. - Gherardo, IZ1DSH, будет активен позывным IM0/IZ1DSH с острова Tavolara (EU-165). Он планирует работать в основном SSB на диапазонах 10-40 метров.
QSL via IZ1DSH.

IS0, SARDINIA ISL.- 12 операторов из ARI Cagliari будут активны под позывным IM0S из Cala Reale, остров Asinara (EU-165, IIA SS-061). QSL via IS0UWX.

JA, JAPAN -JA1YUC/1 будет активен с острова Uki (AS-117, JIIA AS-117-010), префектура Chiba. Он планирует работать SSB и CW на КВ-диапазонах.
QSL via home call по адресу: JA1YUC Tokyo Dental College ARC, 1-2-2 Masago, Mihamaku, Chiba-city 261-8502, Japan.

JA, JAPAN - Koh, JH3LBD, будет активен из города Nishinoomote (редкий JCC 4614 для диплома Japan Century Cities Award) на острове Tanega-shima (AS-032).

JW, SWALBARD - Niels, OZ8KR, в третий раз отправляется на Шпицберген (EU-026), он будет работать оттуда SSB под позывным JW/OZ8KR с коллективной радиостанции в Longyearbyen. QSL via OZ8KR.

KH2, GUAM - KH2/JJ1CCE, KH2/JH3AAZ, KH2/JK7TKE и K6IAA/KH2 будут активны с Гуама (OC-026).
QSL K6IAA/KH2 via JK1IAS, остальные via home call.

KL, ALASKA - Sergey, VK2IMM, будет активен позывным KL7/VK2IMM из Sitka, остров Baranof (NA-041). Его любимый вид излучения - CW.
QSL via VK2IMM.

KP2, U.S. VIRGIN ISL. - Jaime, WP3A, сообщил, что он будет активен позывным KP2B с острова St.Croix, Американские Виргинские острова (NA-106. Он планирует работать CW на диапазонах 10, 15, 20 и 40 метров, и немного SSB на диапазонах 10 и 15 метров. Работа планируется после 4 UTC на диапазоне 40 метров и после 11 UTC на других диапазонах.
QSL via EA7FTR.

LA, NORWAY - Mek, SP7VC, будет активен как LA/SP7VC с Лофотенских островов (EU-076). Он будет работать на диапазонах 80,40 и 20 метров, используя диполи и усилитель мощностью 700 Вт, а также на 144.355 MHz (FSK441 random MS).
QSL via SP7VC.

LU, ARGENTINA - Группа операторов из Radio Club Argentino (LU1AMH, LU1ARG, LU1BCE, LU4BR, LU5ANL и LU7ADC) будут активны на диапазонах 80-6 метров SSB и CW под позывным LR5D с острова Martin Garcia (SA-055), в том числе с местного маяка во время ILLW. QSL via LU4AA.

LU, ARGENTINA - Операторы из Bahia Blanca DX Group одновременно активируют семь маяков в ходе ILLW:
Morro Nuevo (ARLHS ARG-048) LU9ESD/W,

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ
Октябрь

ДАТА	ВРЕМЯ UTC	CONTEST	MODE
2	1700 - 2100	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
2	1700 - 2000	SARL 80 m QSO Party	SSB
3	0700 - 0959	German Telegraphy Contest	CW
3- 5	1400 - 0200	YL Anniversary Party (YL-AP)	CW
4	0000 - 2359	LoTW Contest	SSB
4	0000 - 2400	The PSK31 Rumble	PSK
4- 5	0800 - 0800	OCEANIA DX Contest	Phone
4	1400 - 1600	DARC HF-HELL Contest (80 m)	HELL
4- 5	1600 - 2159	California QSO Party (CQP)	CW/Phone
4	1600 - 1959	EU Sprint Autumn	SSB
4	1600 - 1800	PRO-CW Contest (1)	CW
5	0600 - 1000	ON Contest 6 m	CW/Phone
5	0600 - 0800	PRO-CW Contest (2)	CW
5	0700 - 1900	RSGB 21/28 MHz Contest	CW/SSB
5	0900 - 1100	DARC HF-HELL Contest (40 m)	HELL
5- 6	1300 - 0700	Classic Exchange (CX)	CW
7	0100 - 0300	ARS Spartan Sprint	CW
10	0001 - 2359	10-10 International Day Sprint	All
10-12	1400 - 0200	YL Anniversary Party (YL-AP)	SSB
11	0000 - 2359	Bill Windle QSO Party	CW
11	0000 - 2359	LoTW Contest	CW/Digi
11	0000 - 0759	The Makrothen Contest (1)	RTTY
11-12	0800 - 0800	OCEANIA DX Contest	CW
11	1600 - 1959	EU Sprint Autumn	CW
11-12	1600 - 0500	PA QSO Party (1)	CW/SSB/PSK/RTTY
11	1600 - 2359	The Makrothen Contest (2)	RTTY
11	1700 - 2100	FISTS Fall Sprint	CW
12	0000 - 0400	North American Sprint Contest	RTTY
12	0000 - 2359	SKCC Weekend Sprintathon	CW
12	0600 - 1000	ON Contest 80 m	SSB
12	0800 - 1559	The Makrothen Contest (3)	RTTY
12	1300 - 2200	PA QSO Party (2)	CW/SSB/PSK/RTTY
15	0030 - 0230	NAQCC Straight Key/Bug Sprint	CW
15	1800 - 2000	MOON Contest	CW/Digi/SSB
18-19	0000 - 2400	JARTS WW RTTY Contest	RTTY
18	0000 - 0400	LZOCC 80 m Sprint Contest	CW
18-19	1200 - 2400	QRP ARCI Fall QSO Party	CW
18	1500 - 1700	Feld-Hell Club Sprint	Feld-Hell
18-19	1500 - 1459	Worked All Germany Contest	CW/SSB
18-19	1600 - 2359	W/VE Islands QSO Party	All
18-19	2000 - 0200	(Your LOCAL time) 070 160m GP Sprint	PSK31
18-19	2300 - 0300	50 MHz Fall Sprint	All
19	0000 - 0200	Asia-Pacific Sprint Contest	CW
19-20	1700 - 0100	Illinois QSO Party	CW/Digi/SSB
20	0100 - 0300	Run For The Bacon QRP Contest	CW
20-24	1300 - 2400	School Club Roundup	All
22	0000 - 0200	SKCC Sprint	CW
25-26	0000 - 2359	ARRL International EME Competition	All
25-26	0000 - 2400	CQ WW DX Contest	SSB
25-26	0000 - 2359	CQ WW SWL Challenge	SSB
25-26	0000 - 2359	The eXtreme CW World-Wide Challenge	CW
25-26	0001 - 2359	10-10 Intern. Fall QSO Party	CW/Digi

OTA-news (tnx UY5XE)

Новые присвоенные номера IOTA

AS-185 Gulf of Tongking South group (Vietnam)
NA-229 Nunavut (Hudson Bay - Quebec Coast) North East group (Canada)
NA-234 Islands of Four Mountains group (Alaska)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

EU-145 CT/EA7TV/P Culatra Island (November 2007)
EU-162 RZ3AMW/1 Ryashkov Island (June-July 2008)
AS-128 XV3M Phu Quoc Island (March 2008)
AS-130 XV3M Con Son Island (March/April 2008)
AS-185 XV3M Con Co Island (March 2008)
NA-042 K7A Hinchinbrook Island (May/June 2008)
NA-087 K7A Popof Island, Shumagin Islands (June 2008)
NA-191 TI7/DK6AO Capitan Island (May 2008)
NA-229 K9AJ/VY0 Diana Island (July 2008)
NA-229 KD6WW/VY0 Diana Island (July 2008)
NA-234 KL7DX Chuginadak Island, Islands of Four Mountains (July 2008)
NA-241 K7A

EUROPE

EU-001	SX5P
EU-003	CU1T
EU-003	CU2A
EU-006	EJ0GI
EU-008	GM2T
EU-008	GM2Z
EU-008	GM4A
EU-008	GM7A
EU-008	MM3KBU/p
EU-008	MM3T
EU-008	GM2Z
EU-008	GM4A
EU-008	MS0EPC
EU-010	GM7V
EU-012	GB2ELH
EU-013	GJ2A
EU-013	GJ6YB
EU-013	MJ/OE3GEA
EU-013	MJ/OE5HDN
EU-013	MJ/OE5OHO
EU-014	TK/F5TGR
EU-015	J49A
EU-015	SV9/OK6Y
EU-015	J49I
EU-016	9A73AA/p
EU-016	9AOCI
EU-020	SA1A
EU-021	TF/G3ZAY
EU-021	TF/M0BLF
EU-021	TF/M0SCH
EU-025	IR9Y
EU-026	JW7QIA
EU-026	JW/OZ8KR
EU-028	IA5/IV3LZQ
EU-028	IA5/IV3PUT
EU-028	IA5K
EU-028	IA5/IK2SGC
EU-028	IA5/IW1DFU
EU-029	OZ/DK2BR
EU-030	5Q2T
EU-030	OZ/DL6MHW
EU-030	OZ/DL8WOW
EU-031	IC8R
EU-034	ES0U
EU-038	PA/ON6QR
EU-038	PA0HFT
EU-041	IM0/IZ3DBA
EU-041	IM0/IK5PWQ
EU-041	IM0/IK5XCT
EU-042	DF3ZE/p
EU-043	SM6EQO/p
EU-043	7S6LGT
EU-048	F5KKD/p
EU-052	SV8/F2VX
EU-054	IF9/IZ3GNG
EU-055	LA/DL7AT
EU-055	LA6Q
EU-055	LA9VDA
EU-057	DL/PA1TT/p
EU-057	DK7YY
EU-058	F/DL3OCH/p
EU-064	TM7C
EU-064	F/ON4IMM
EU-068	F5KKD/p
EU-072	J48JJ
EU-072	J48NL
EU-072	J48P
EU-072	J48PS
EU-076	LA/SP7VC
EU-077	AM1S
EU-080	EE1DD
EU-084	SK0HS/0
EU-084	SM/G3LAS
EU-088	OZ8MW/p
EU-090	9A/IZ0CKJ/p
EU-090	9A/IZ7ATN/p
EU-091	I8LWL/7
EU-091	IQ8OM/7
EU-095	F1TRE/p
EU-095	TM5F
EU-099	MJ0X
EU-109	M0OVL/p
EU-115	EI0W
EU-115	EI1KARG
EU-116	MD4K
EU-122	GI0MPG
EU-122	GI3YS
EU-122	GI0PGC
EU-123	GM5C
EU-123	MM3M
EU-123	GM3VLB
EU-123	MM/DH5JBR/p
EU-123	MM0NDX
EU-125	OZ0FR
EU-127	DA0T/P
EU-127	DL5XL/p
EU-128	DL5XAT/p
EU-129	DR6IOTA
EU-131	IW3HVB/3
EU-132	SP7VC/1
EU-132	SP8RX/1
EU-133	RI1AA
EU-133	RN1AW/p
EU-133	RV1AQ/p
EU-135	SM5EFX/2
EU-135	SD2O
EU-136	9A/DR2T
EU-136	9A/S53AU
EU-138	SK7OA
EU-142	EE1MI
EU-146	PA/OQ1C/p
EU-146	PA/OQ4T/p
EU-146	PA6Z
EU-146	PB2M/p
EU-146	PD5CW
EU-147	RA3RGQ/1
EU-147	RK3AZY/1
EU-147	RU3SD/1
EU-147	RA3RGQ/1
EU-147	RU3SD/1
EU-149	ES2Q
EU-165	IM0/I0PNM
EU-165	IM0S
EU-165	IM0/IZ1DSH
EU-168	TF/DD4B
EU-168	TF/G3ZAY
EU-168	TF/M0BLF
EU-168	TF/M0SCH
EU-171	OZ5THY/p
EU-172	OZ/DH8IAT
EU-172	OZ7AEI/p
EU-174	SX8R
EU-175	CU3/F5LMJ
EU-176	SG3U
EU-177	7S5A
EU-179	UW0G
EU-179	UW2F/p
EU-179	UR0GK/p
EU-179	UR3GO/p
EU-179	UR4LTX/p
EU-179	US0GH/p
EU-179	US3QQ/p
EU-179	US4LGW/p
EU-179	UT0FT
EU-179	UV5QQ/p
EU-179	UW2F/p
EU-179	UY5HF/p
EU-179	UZ2LL/p
EU-182	UT9IO/p
EU-182	UX3IW/p
EU-182	UR5FAV/p

ASIA

AS-117	JI3DST/JI3
AS-118	9K2YM/p
AS-120	C4MG
AS-129	B7P
AS-159	TC2T
AS-159	TA2RC
AS-004	C4W
AS-004	P3J
AS-020	BX5AA
AS-024	JA1YUC/6
AS-032	JH3LBD
AS-066	RK0LWW/p
AS-080	HL0Y/3
AS-081	DT5A
AS-093	6L0NJ/4
AS-105	6M0HZ/2
AS-105	HL2UOK
AS-105	6M0HZ/2
AS-117	8J9HGR
AS-117	JA1YUC/1
AS-131	B7P/7
AS-154	TA0GI
AS-159	YM0T
AS-171	4S7LGT

AFRICA

AF-003	ZD8LP
AF-004	AN8L
AF-004	EA8/ON6ZK
AF-004	EE8AY
AF-014	CT3/DF1LON
AF-014	CT3/DL3KWR
AF-017	3B9/G3TXF
AF-040	5Z4/IK8VRH
AF-040	5Z4ES
AF-047	CQ9U
AF-047	CT95S
AF-067	5Z4/IK8VRH
AF-067	5Z4ES
AF-103	C91VB/4

N.AMERICA

NA-001	C6AHR
NA-001	C6AKQ
NA-005	VP9/IK2RZP
NA-026	N2GC
NA-026	NP3D/W2
NA-029	VY2TT
NA-031	KO1U/M
NA-041	KL7/VK2IMM
NA-046	K1VSJ
NA-057	HQ9R
NA-057	HQ9L
NA-067	N4A
NA-067	AB3FX/4
NA-067	N4A
NA-067	W4PL
NA-083	K4VAC
NA-086	T47CF
NA-088	HP4/JA6REX
NA-091	VA7AQ/p
NA-092	KM5VI
NA-092	N5EYT
NA-092	KB5IQJ/p
NA-096	HI3K
NA-096	HI3C
NA-102	FG/F5IRO
NA-102	FG/F8CRS
NA-106	KP2B
NA-106	ZF1SI
NA-110	AA4V
NA-110	KF8Z
NA-113	C6APR
NA-113	C6AXD
NA-114	TO8S
NA-122	HI9/IK2GNW
NA-126	VC1T
NA-128	CG2I
NA-137	N1LI
NA-139	N2US/p
NA-140	NY3A/p
NA-143	AD5WB
NA-144	N6VR/p
NA-144	NT6AA/p
NA-148	W1T
NA-168	N5I
NA-229	K9AJ/VY0
NA-229	KD6WW/VY0
NA-234	KL7DX

S.AMERICA

SA-004	HC8/LX1NO
SA-006	PJ2/PB2T
SA-006	PJ2/PA0VDV
SA-006	PJ2G
SA-006	PJ2LS/LH
SA-008	LU8XW
SA-016	PY7ZY/PR8
SA-023	PY6RA/P
SA-037	YW5IOTA
SA-044	YX5IOTA



Анкета читателя журнала "Радиоаматор"

Ответы на вопросы помогут сделать наш журнал наиболее отвечающим Вашим требованиям

Самые подробные и конструктивные ответы мы обязательно отметим подарками (для связи укажите любой удобный для Вас электронный или почтовый адрес или телефон). Спасибо за Ваш труд!

С уважением, редакция журнала «Радиоаматор»

Отметьте свой возраст:

18-25 { }
26-35 { }
36-45 { }
46-55 { }
56-70 { }

Образование:

Высшее { }
н/высшее { }
среднее специальное { }
среднее { }

Профессия, род деятельности:

Частный предприниматель { }
Руководитель высшего звена { }
Руководитель подразделения { }
Дистрибьютор { }
Преподаватель { }
Продавец { }
Инженер { }
Рабочий { }
Пенсионер { }
Студент { }

Отметьте наиболее интересные для вас рубрики:

Аудио-видео { }
Электроника и компьютер { }
КВ+УКВ { }
Телекоммуникации { }

Какой из четырех вариантов издания вы считаете предпочтительным:

48 страниц на бумаге повышенного качества (офсетной) { }
64 страницы на стандартной (газетной) бумаге при неизменной цене { }
64 страницы на бумаге повышенного качества при повышенной на 1/3 цене { }
100 страниц на стандартной (газетной) бумаге при повышенной на 1/3 цене { }

Откуда вы узнали о существовании "Радиоаматора":

От знакомых { }
Из других журналов { }
Из конференций сети ИНТЕРНЕТ { }
Из поисковых/рейтинговых серверов ИНТЕРНЕТ { }
Из радио- или телеэфира { }
Из розничной/рыночной торговли { }
Из посещения выставок { }
Я с ним рос(ла) { }

Какие темы Вы бы хотели увидеть в журнале, но пока их нет? ____________________

Что категорически не нравится? Почему? ____________________

Знают ли о нем Ваши знакомые? Как отзываются? ____________________

Ваш любимый автор ____________________

Какой журнал считаете сегодня наиболее интересным для вас

Радіоаматор { }
Радио { }
Радиолюбитель { }

Положение о Клубе Читателей "Радіоаматора"

1. Членом Клуба Читателей "Радіоаматора" (далее сокращенно КЧР) может быть любой читатель, который подпишется на один из журналов издательства "Радіоаматор": "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты", и зарегистрируется в редакции. Членство в клубе начинается с момента регистрации и является пожизненным. Членство может быть действительным или условным.

2. Зарегистрированным считается читатель, который прислал в издательство "Радіоаматор" по адресу 03110, Издательство "Радіоаматор", КЧР, а/я 50, Киев 110, Украина ксерокопию или оригинал квитанции о подписке, а также указал свою фамилию и адрес. На квитанции должно быть четко видно название журнала, срок, на который оформлена подписка, оттиск кассового аппарата с указанной суммой и почтовый штемпель. По одной квитанции может зарегистрироваться один член КЧР или один представитель от групповой подписки.

3. Статус действительного члена получают члены КЧР на период подписки, непрерывный срок которой составляет не менее года. Продление срока действительного членства производится путем подачи членом КЧР ксерокопии квитанции на последующий подписной период. При перерывах в подписке или ее окончании член КЧР остается в рядах клуба и имеет статус условного члена.

4. Действительные члены КЧР имеют право:

- Получить 10% скидку на приобретение литературы.
- Получать бесплатно информационные материалы издательства "Радіоаматор" и выдержки из документов, регламентирующих радиолюбительскую деятельность.
- Опубликовать бесплатно свое объявление некоммерческого характера в одном из журналов издательства "Радіоаматор" один раз в квартал.
- Устанавливать деловые и дружеские контакты с другими членами клуба и авторами статей, опубликованных в журналах издательства "Радіоаматор", вступать в секции клуба по интересам и принимать участие в формировании тематики журналов на очередной подписной период.
- Получить бесплатно консультацию по одному-двум вопросам один раз в полугодие.
- Вне очереди опубликовать в одном из журналов издательства собственную статью.
- Получить бесплатно ксерокопии статей из старых журналов издательства "Радіоаматор", которых уже нет в наличии в издательстве, до 10 листов формата А4.

5. Члены КЧР должны содействовать развитию радиотехнической грамотности населения, особенно молодежи и юношества, активно пропагандировать среди них журналы "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты", участвовать в ежегодном анкетировании читателей.

6. В клубе работают секции по интересам для дружеского общения на основе совместных интересов и свободного обмена информацией. Правление Клуба назначает руководителей секций из числа наиболее подготовленных радиолюбителей, изъявивших желание работать на общественных началах.

7. Правление КЧР состоит из членов редколлегий журналов "Радіоаматор", "Электрик", "Радиокомпоненты".

8. КЧР поощряет своих наиболее активных членов, а также специалистов и любителей, внесших большой вклад в развитие радио и электротехники





ООО "Дискон"

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail:discon@discon.com.ua
http://www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г. Киев-10, а/я 85
т/ф 223-31-64, 531-79-59, 235-09-93
e-mail: nasnaga@i.kiev.ua, http://www.shart.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР, магнитроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г. Киев, а/я180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7 этаж
т. (044)249-34-06 (многоканальный), 248-89-04,
факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т. (044) 483-37-85, 483-98-94 ,
483-36-41, 489-01-65,
ф. (044) 461-92-45, 483-38-14
e-mail: eletech@incomtech.com.ua http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, г. Киев, ул. Гмыри, 11 к. 49
т. (044) 577-05-34
e-mail: info@most-ua.com
http://www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, г. Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф (044) 496-59-08 (многокан.), 248-80-48,
248-81-17, 245-27-75
e-mail: dep_sales@lubcom.kiev.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GSM СТОРОЖ

Украина, г. Ровно
т. (0362) 43 80 35, т. (097) 48 13 665
e-mail: mapic@mail.ru, www.gsm-storozh.com

Охранные устройства с оповещением по каналу сотовой связи - охрана объектов с оповещением на телефон (звуковое и SMS сообщения), дистанционное управление устройствами, определение координат автотранспорта (GSM и GPS навигация), возможность дистанционного контроля группы объектов. Разработка, производство, внедрение.
Гибки цены, доставка по СНГ.

Комплекс "Ярослав"

Украина, г. Киев,
ул. Ярославов Вал, 28
т/ф (044) 234-02-50, 235-21-58
235-04-91, 278-36-76
e-mail:ic@mgk-yaroslav.com.ua

ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ, БЛОКОВ И МОДУЛЕЙ.
Производственные и ремонтные. Со склада и под заказ. Широкий ассортимент AC/DC, DC/DC, DC/AC источников питания, электронные наборы МАСТЕР КИТ

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, г. Киев,
просп. Победы, 30, к. 72
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
e-mail: wb@newparis.kiev.ua
http://www.paris.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net
http://www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой.
Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
т. (044) 599-32-32, 599-46-01, 458-02-76
e-mail: briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, 03194, г. Киев,
пр-т 50-летия Октября, 11/19,
(044) 276-98-86, 578-26-20,
e-mail: makdim2@mail.ru
www.makdim.com.ua

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев,
ул. Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail: info@tpss.com.ua,
http://www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Рельполь Альтера"

Украина, 03680, г. Киев,
бульвар Ивана Лепсе, 4
т/ф (044) 454-06-81, 454-06-82,
e-mail: rele@relpol-altera.com,
www.relpol-altera.com

Лидер среди производителей электромагнитных реле, контакторов, твердотельных реле, электромеханических реле, программируемых реле, реле времени, источников питания.

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г. Киев,
ул. М. Кривоноса, 2Г, оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многок.), 249-37-21,
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
http://www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, г. Львов,
ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua,
techexpo@lviv.gu.net

Поставки єлектронних компонент в заруб жного та в тчизняного виробницт-ва. Паяльне обладнання, аксесуари та нструмент. Технолог чне обладнання. Контрольно-вим рювальна техн ка. Друкован плати.

ООО «СерПан»

Украина, Киев, бул. И. Лепсе, 8
(044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: cerpan@cerpan.kiev.ua
www. cerpan.kiev.ua

Предлагаем со склада и под заказ: разьемы 2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы, микросхемы, резисторы, предохранители, диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО «Имрад»

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9 т/ф (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09, 495-21-10
e-mail: imrad@imrad.kiev.ua,
http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "КОМИС"

Україна, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф 525-19-41,
524-03-87 ,
e-mail: gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м. Київ,
вул. Димитрова, 5,
т. (044) 284-39-47 ф.289-73-22
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua
http://www.eurocontact.kiev.ua

Оптов поставки ел. компонент в ноземного в робн. Пам'ять, лог ка, м кропроцесори, схеми зв'язку, силов , дискретн , аналогов компоненти, НВЧ компоненти, компоненти
для оптоволоконного зв'язку з складу та на замовлення.

"СИМ-МАКС"

Украина, г. Киев,
пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
т/ф 502-69-17, 568-09-91, (063) 568-09-91
e-mail: simmaks@softhome.net,
simmaks@chat.ru,
http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы:
ГУ, ГИ, ГС, ГК, ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
т. (0572) 705-31-80,
факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое.
Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина,04211,
Киев-211,а/я 97
ул. Сновская, 20
т/ф (044) 501-93-44,
331-11-04, (050) 447-39-12
e-mail: kiev@dacpol.com
http://www.dacpol.com

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды,тиристоры,IGBT модули, конденсаторы,вентиляторы,датчики тока и напряжения,охладители, трансформаторы,термореле, предохранители,кнопки, электротехническое оборудование.

ООО "ПКФ ХАГ"

Украина, 61045, г. Харьков,
ул. О. Яроша, 18, оф. 301
(для писем: 61103, Харьков, а\я 503)
т/ф (057) 752-25-35, 343-46-29
e-mail: alex@uaone.com,
http://hag@ic.kharkov.ua

Разработка КД,печатные платы любой сложности,комплектация,монтаж, пайка р/э устройств "под ключ", поставка р/э компонентов со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03113, г. Киев,
ул. Дружковская, 10, оф. 711
т. (044) 503-33-23, 599-75-50, 8 (050) 462-13-42
e-mail: andrey@olv.com.ua, andrey@oe.net.ua
http://www.olv.com.ua www.oe.net.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ДП "ELFA Электроникс"

Украина, 02094,
г. Киев, ул. Красноткацкая, 28,
т. (044) 451-48-34,
507-06-93,
e-mail: office@elfaelectronics.com.ua
http://www.elfaelectronics.com.ua

ДП "ELFA Электроникс" официальный представитель компаний ELFA,Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования,общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

"ИКС-ТЕХНО"

Украина, 04136, г. Киев,
ул. Маршала Гречко, 7
т/ф (044) 502-03-24, 502-03-25
e-mail: info@ics-tech.kiev.ua
http://www.ics-tech.kiev.ua

Разработка и производство средств автоматизации: промышленные контроллеры,модули ввода и вывода сигналов,панели индикации,блоки питания. Разработка электронной техники на заказ.

ООО "РАДИОКОМ"

21021, Винница, ул. 600летия, 15
(0432) 53-74-58, 65 72 00, 65 72 01, (050) 523-62-62,
(050) 440-79-88, (068) 197 26 25
radiocom@svitonline.com
http://www.radiocom.vinnitsa.com/

Радиокомпоненты импортного и отечественного производства. Керамические,электролитические и пленочные конденсаторы. Резисторы, диоды,мосты,стабилизаторы напряжения. Стабилитроны,супрессоры, разрядники,светодиоды,светодиодные дисплеи,микросхемы,реле,разъемы, клемники,предохранители.

"РАСТА - радиодетали

Украина г.Запорожье
т/ф (061) 220-94-98 т.220-85-75
e-mail: rasta@comint.net
http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали со склада (3 тыс.позиций) и под заказ. Импортные,отечественные, с приёмкой Заказчика. КС168А,2Т928,2Д917,ГУ-10,МИ-119, Н125,ТСО142. Доставка по Украине. Оптовая закупка радиодеталей.

Магазин "Солдер"

Украина, г.Одесса, спуск Маринеско 8
тел. : (048)719 – 06 - 63
e-mail : sales@solder.com.ua
www.solder.com.ua

Импульсные источники питания, светодиоды и светодиодная продукция,светодиодные индикаторы, разъёмы,кнопки,клеммники,реле. Гибкие цены для оптовых покупателей.

Издательство "РАДИОАМАТОР" объявляет конкурс на замещение вакансий "редактор" и "менеджер по продажам рекламных площадей", специализирующихся на электронной и схемотехнической тематике.

Высокий уровень оплаты, поддержка и дружный коллектив гарантируются.

Контактный телефон: 8(067) 299-77-53.
Резюме направляйте по адресу: ra@sea.com.ua

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ, ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМИНІСТРАЦІЇ
ТОВ «ЕКСПОСЕРВІС»

11-та СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА



КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ



ЕЛЕКТРОНІКА ІНФОРМАТИКА ЗВ'ЯЗОК



ЕНЕРГЕТИКА ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

22-24 жовтня 2008 року

ХАРКІВ



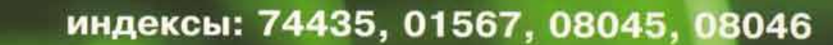
Організатор
ТОВ «ЕКСПОСЕРВІС»

Тел./факс:
(057) 758 70 30
758 72 30
758 70 29

E-mail:
expo@kharkov.ukrtel.net
expo@kcci.kharkov.ua

www.expos.com.ua

Презентаційно-виставковий центр "РАДМИР ЕКСПОХОЛ"
ул. Академика Павлова, 271
(станция метро «Академика Павлова»)



XVI Міжнародна спеціалізована виставка

16th International Trade Exhibition

Information Communication Technology 2008



www.informatika.net.ua

www.pe.com.ua

12...14 2008

Листопада November

МВЦ >> Броварський пр-т, 15 >> Київ >> Україна

IEC >> 15 Brovarskiy Prospekt >> Kyiv >> Ukraine

Організатори >> Organised by





Прем'єр Експо >> 04050, Київ, вул. Пимоненка, 13-Б
Тел. +380 44 451 4160, Факс: +380 44 451 4161
E-mail: Rsologub@pe.com.ua
www.informatika.net.ua, www.pe.com.ua

ITE Group plc >> 105 Salusbury Road London Nw6 6RG, UK
tel: +44 20 7596 5000, fax: +44 20 7596 5111
e-mail: enquiry@ite-exhibitions.com